

# radio electronica

85ct | 12 fr

ONAFHANKELIJK, POPULAIR WETENSCHAPPELIJK MAANDBLAD VOOR ELECTRONICA

**RC-oscillator**



M AUGUSTUS 1960  
8e JAARGANG No. 8



**modelbesturing**

**stereo in de  
huiskamer**



**cadmium-sulfide-triode**



**ritmeester  
versterker**

**automatisering  
in het amateurvlak**





de band met onbegrensde mogelijkheden



**Magnetophonband**  
**BASF**



**TYP LGS**

Voor alle klank-, spraak- en muziekopnamen.  
Van de hoogste tot de laagste tonen. Van pianissimo tot fortissimo, in alle mogelijke variaties.  
Voor elk doel heeft BASF de geschikte bandsoort.

**LGS 52** - Standaardband **LGS 26** - Dubbelspeelband

**LGS 35** - Langspeelband **PES 26** - Polyesterband

**LGS 55** - Signeerband

Vraag Uw handelaar om brochure met prijslijst.



*Rudische Anilin- & Soda-Fabrik A.G.*  
L U D W I G S H A F E N A. R H E I N

IMPORTEUR: N.V. COLOR-CHEMIE, ARNHEM, POSTBUS 19



**UITGAVE:**

TECHNISCHE UITGEVERIJ WIMAR  
Velsersstraat 2 - Postbus 14 - Haarlem  
Bank: Ned. Crediet Bank N.V. Haarlem  
Postgiro 33 27 57

Kredietbank n.v., Torengedouw,  
Antwerpen - P. C. R. 549.18  
Rek. nr. 100 - 13 - 27859

Telef. 60052 Giro 59.41.37

t. n. v. Uitgeverij WIMAR

Jaarabonnement f 8.50 p. jr

Dpl militairen f 6.80 p. jr

Scholen en bedrijven kunnen  
een COLLECTIEF ABONNEMENT  
afsluiten tegen een sterk ge-  
reduceerd tarief.

Ned. New. Guinea f 8.50 p. jr

Ned. Antillen f 8.50 p. jr

België 115 Bfr p. jr

Overig buitenland f 11.— p. jr

Luchtposttarieven op aanvraag.

ADVERTENTIES: L. G. WELSCHE  
Hoofdweg 345 Amsterdam Tel. 84861

**HOOFDREDACTIE:**

W. VAN DER HORST, Haarlem

DRUKKERIJ: SWART - Haarlem

## in dit nummer

Redactionele Emissies .....	453
De cadmium-sulfide triode .....	454
Stereo in de huiskamer .....	455
Electronische ontstekingsystemen .....	459
Automatisering in het amateurvlak: - automatische afstemcorrectie	461
RC-oscillator met transistors - frequentiebereik: 3 Hz — 30 kHz ....	462
IN FLIP-FLOP:	
94 Ontvanger voor radio-modelbesturing .....	463
95 Ritmeester-versterker - door W. van Busse! .....	466
95 Een ruime toongenerator voor 'n krappe beurs - W. van Busse! .....	473
IN PI-BIJLAGE:	
Differentiëren en integreren in TV-ontvangers - dr. ing. F. Bergtold medewerker „österreichische Radioschau“ .....	PI-41
Spanningsafhankelijke condensatoren .....	474
Modelbesturing - door J. H. Jansen .....	476
Automatische bandbreedteregeling met spanningsafhankelijke C's ..	479
RE-GRAM .....	481
Buitendienst verwickelingen .....	482
Ontkoppeling van de kathodeweerstand .....	483
Handel en Industrie .....	484
Lezerspost .....	488

De in Radio Electronica opgenomen schema's en bouwbeschrijvingen zijn uitsluitend bestemd voor huishoudelijk en experimenteel gebruik. (Octrooiwet). — Voor de gevolgen van de schema's en bouwtekeningen mogelijkerwijs voorkomende vergissingen, kan de uitgever van Radio Electronica niet aansprakelijk worden gesteld. — Nadruk van in Radio Electronica opgenomen artikelen zonder toestemming van de uitgever is niet toegestaan.

**LIJST VAN ADVERTEERDERS**

Alea - Den Haag .....	448	Electronic Import - Velp .....	452	Mulder-Hardenberg - Amsterdam	482
Berec batterijen .....	449	Errétyes .....	494	Myelar - Utrecht .....	490
Color-Chemie - Arnhem .....	446	Firato - Amsterdam .....	449	Nieaf - Utrecht .....	468
Djie, K. S. - Amstelveen .....	448	Hercules-Radio - Hilversum .....	449	Nierstrasz - Amsterdam .....	494
Ecron instituut - Zaandam .....	450	Inelco NV - Amsterdam .....	486	Philips NV - Eindhoven .....	495
		Luxor, app.fabr. - Haarlem .....	478	Personnelsadvertenties .....	494

**'N "WITTE KAT"**  
IS....

**BESLIST!  
VOORDELIGER!**

Radio BB - Rotterdam .....	478
Radio Lenssen - Amsterdam	492-493
Record-Radio - Den Haag .....	494
Red Star Radio - Den Haag ..	450
Rema Electronics - Amsterdam	496
Reysen, J. Th. van - Delft .....	496
Robot, Techn. Ind. - Amsterdam	478
Steehouwer V.L.S.O. - Schiedam	449
Siemens, Ned. Mij. - Den Haag	452
Stuut en Bruin - Den Haag .....	450
Tiko - Den Haag .....	450
Twenthe Radio - Den Haag ..	490
Uco Handelond. - Den Haag ..	494
Unitran NV - Weesp .....	478
Uylenburg, Techn. Bur. - Haarlem	485
Valkenberg NV - Amsterdam ..	451
Vrancken Radio - Antwerpen ..	448
Wurfbain, A. - Den Haag .....	478
Wimar uitgeverij - Haarlem	449 450 458
Wimar Uitgeverij - Haarlem	465 482 490
Wimar Uitgeverij - Haarlem	491 493



# SYLVANIA



SYLVANIA is er in geslaagd, het aantal lumen per watt te verhogen van 45 tot 70 lumen!

SYLVANIA is overal ter wereld bekend om haar fluorescentie-lampen met de hoogste lichtstroom

**Automatique  
Electrique N.V.**

HUYGENSSTRAAT 6, DEN HAAG, TEL. 111918

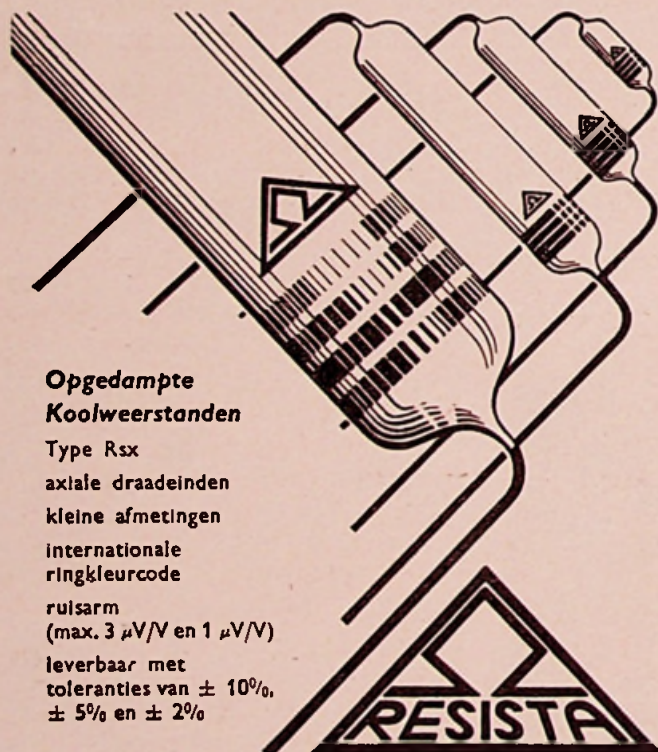
MEMBER OF THE GENERAL TELEPHONE SYSTEM



SYLVANIA lampen geven u als extra voordelen:

- ① lichtsterkte blijft langer behouden
- ② 6% hogere lichtopbrengst
- ③ gestandaardiseerde kleurnuances
- ④ hoogste levensduur

DOKUMENTATIE OP AANVRAAG



### Opgedampte Koolweerstand

Type Rxx

axiale draadeinden

kleine afmetingen

internationale  
ringkleurcode

ruisarm

(max. 3  $\mu$ V/V en 1  $\mu$ V/V)

leverbaar met

toleranties van  $\pm 10\%$ ,

$\pm 5\%$  en  $\pm 2\%$



**FIRMA K. S. DJIE**

POSTBUS 19 - AMSTELVEEN - TEL. (02964) 6222

## Alles voor zelf-bouw



Op 5 minuten van het Centraal Station vindt U

**Radio Vrancken**

**St Jacobsmarkt 35**

ANTWERPEN

— TELEFOON

32.70.80

Speciaal zaak voor electronica en Wilmar-uitgaven (zie vorige aankondigingen) - groot- en kleinhandel - ALLE onderdelen van A tot Z voor radio, versterkers en televisie.





RAI AMSTERDAM

# 11<sup>e</sup> firato

30 AUG t/m 6 SEPT.

## INTERNATIONALE TENTOONSTELLING

op het gebied van: radio, televisie, opname- en afspelapparatuur, onderdelen, meetinstrumenten, antennes, radar, radio- en t.v. meubelen, vakliteratuur

Voor economisch gebruik:

**Maak er uw vak van!**



### BATTERIJEN.

## De batterijen met de langere levensduur



B122  
22.5 v  
26 x 16 x 51 mm

LP U2  
1.5 v  
Diam. 34  
x 61 mm

G2973

Dat blijven wij herhalen, omdat er in de electro-, radio- televisie- en electronicatechniek nog heel veel vakmensen nodig zijn. Wij leiden op voor alle V.E.V.- en N.R.G.-examens, dus voor aspirant monteur, technicus (ook TV-technicus) en voor de vestigingsdiploma's elektro, radio en televisie. Vraag vrijblijvend inlichtingen en/of studieadvies. Onze kennis en ervaring staan geheel tot uw dienst.



**STEEHOUSER-V.L.S.O. SINDS 1918**

VER. LEERGANGEN V. SCHRIFTELIJK ONDERW. SCHIEDAM - TUINLAAN 10 - TEL. K10-69712

## VIDDELEER TOONREGELSPOELEN

Beide spoelen in één rond huisje voor ééngatsmontage ..... f 24.50  
Gewikkeld volgens de laatste gegevens van de heer Viddeleer. Door toepassing van de ferroxcube en poederijzer kernen wordt een gelijkmatig verloopende frequentiekarakteristiek verkregen.

Vraagt uw handelaar ook de HERCULES transformatoren en smoorspoel voor de Viddeleerversterker.

**HERCULES-RADIO HILVERSUM**

## AEG-TELEFUNKEN

## HET HANDBOEK VOOR ELECTRONENBUIZEN

SPECIAAL SAMENGESTELD VOOR INGENIEURS EN TECHNICI VAN LABORATORIA ALSMEDE VOOR DE AMATEUR

UIT DE INHOUD :

- radio- en televisiebuizen
- speciale buizen
- zendbuizen
- televisie beeldbuizen en
- kathodestraalbuizen

- germaniumdioden en transistoren
- vacuumcondensatoren
- hoogvacuum-hoogspannings ventielen
- thyratrons en ignitrons
- fotocellen, -weerstanden en -elementen

- spanningsstabilisatoren
- gelijkrichtbuizen voor lage spanningen
- gelijkrichtbuizen voor hoge spanningen (zonder stuurrooster)
- ijzer-waterstof en Urdoxweerstand
- seleengelijkrichters

314 PAGINA's MET EEN GROOT AANTAL ILLUSTRATIES EN KARAKTERISTIEKEN. MET BLADWIJZER. HET BOEK IS VAN EEN KLOEK FORMAAT EN VOORZIEN VAN EEN GEPLASTICEERD OMSLAG.

Prijs f 5.-

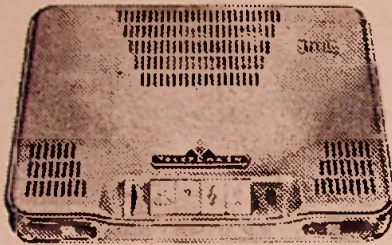
UITGEVERIJ WIMAR - HAARLEM

Giro: 594137



**U** behoeven wij niet te vertellen wat dit betekent..!

# ORIGINELE TELEFUNKEN **STEREO - VERSTERKER**



**Telefunken twee-kanaalsversterker**

(ook als monoversterker te gebruiken)

- geschikt voor alle netspanningen
- verbruik 50 watt
- 4 druktoetsen o.a. voor hoge- en lage tonen
- 2 buizen ECL82
- gelijkrichtcel B250 C125
- ieder kanaal 2½ watt

Afm. : 31 cm breed, 6 cm hoog, 23 cm diep.

NORMALE PRIJS

**235.- nu 117.<sup>50</sup>**

met volledige garantie

in gesloten fabrieksverpakking

## NU VOOR HALVE PRIJS !

WAS f. 235.— NU: **117.50**  
gelegenheidsaanbieding

Ja, het klinkt sensationeel, maar het is ook sensationeel! Nu kunt u uw „diepte-verlangens“ in vervulling laten gaan: U - als ras-echte amateur - heeft op deze unieke kans gewacht!

VALKENBERG vertrouwt erop U te hebben verrast: alleen HAAST U - de voorraad is beperkt!!!

Verzending — onder rembours — door geheel Nederland.

**Bestel VANDAAG nog!**

### WAARBORG

Indien niet voor 100 % naar uw genoegen, kunt U het apparaat binnen 8 dagen retour zenden, onmiddellijk ontvangt U uw geld terug!

## **Ze zijn er weer**

# AVA VICTOR 6-II

DE DRAAGBARE TRANSISTOR-ONTVANGER MET 6 TRANSISTOREN  
IN BOUWDOOS !

Door het grote succes met de eerste zending AVA VICTOR 6 hebben wij weer 250 bouwdozen laten komen, zodat wij de nog in bestelling zijnde toestelletjes nu hebben kunnen afleveren.

In verband met de gewijzigde materiaalprijzen hebben wij de prijs iets moeten verhogen, desondanks is die nog **bijna f 100.—** lager dan de gangbare prijs voor dit toestelletje in bouwdoos!

Verzending door de gehele Benelux

### TECHNISCHE BIJZONDERHEDEN :

Golfbereiken: 185—550 en 1000—2000 meter. Ingebouwde ferriet-antenne, 6 transistoren - mengtrap - drie trap-pen MF - 1X voorversterker en serie-balans-eindtrap met 2X OC72, detector OA70 - uitgangsvermogen 250 mW middenfrequentie 470 kHz.

### Gedrukte bedrading

Benodigde spanning: 2 batterijen 4,5 volt. Ovale luidspreker (17,5X10 cm)

De „AVA VICTOR 6 - II (twee)“ bouwdoos wordt geleverd compleet m. alle benodigde onderdelen en luidspreker (plus het speciale soldeer) geleverd voor

**† 79.50**

Bouwbeschrijving (ook los verkrijgbaar) ..... f 1.—

Grijs craquelé kastje ..... f 9.75

Batterijen ..... f 1.06

onder rembours! In Nederland franco

België en Luxemburg: porto f 3.15

# A. VALKENBERG

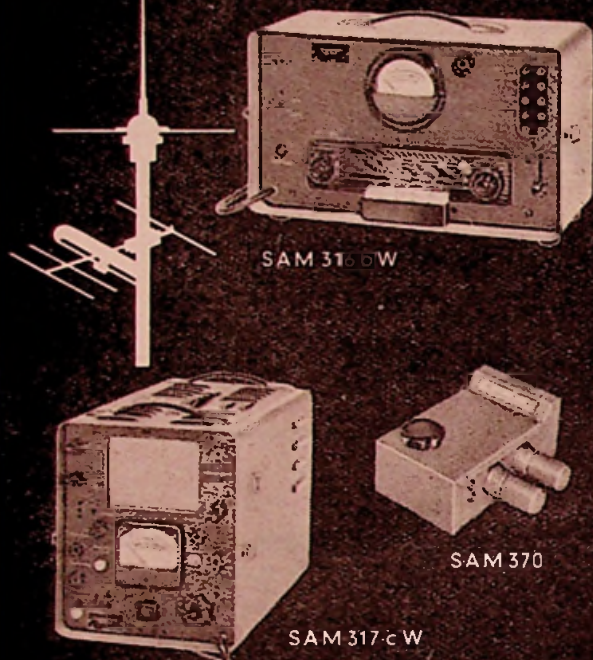
Kinkerstr. 216-222 - Amsterdam(w)  
Tel. 020-18 40 22 (4 lijnen)







**SIEMENS**



SAM 316 W

SAM 370

SAM 317 c W

Ant. 38 H

## Antennetestapparaten onmisbaar voor antennebouwers

### Voor het uitwerken

van een aanbieder zijn vooraf dikwijls metingen, teneinde het antennetype te bepalen, noodzakelijk.

### Bij de controle

van installaties is met de instrumenten snelle inregeling van versterkers, instellen van sperkringen, beeldcontrole, het bepalen van de signaal/ruisverhouding en lokalisatie van fouten mogelijk.

### Bij de oplevering

van installaties kunnen de voorgeschreven minimum antennespanningen aan de aansluitpunten worden gecontroleerd.

Vraagt toezending van een brochure inzake AM/FM testapparaat SAM 316 W, TV-Band I en III - testapparaat SAM 317 c W en Band IV voorzetapparaat SAM 370.

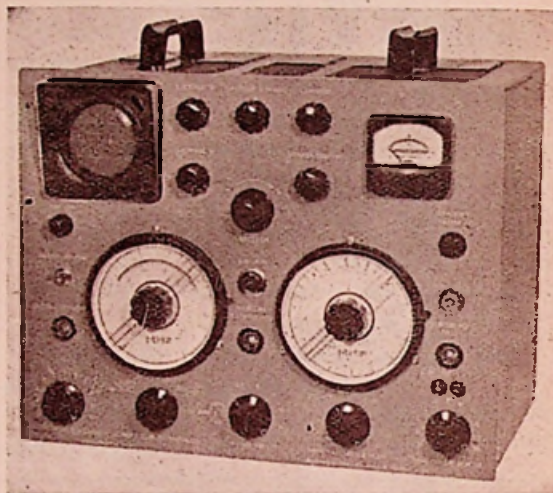
NEDERLANDSCHE SIEMENS MAATSCHAPPIJ N.V.  
POSTBUS 1068 · 's-GRAVENHAGE · TELEFOON 183850  
ALLEENVERTEGENWOORDIGING VAN  
SIEMENS & HALSKE AKTIENGESELLSCHAFT  
BERLIN · MÜNCHEN

# MEETINSTRUMENTEN

voor

LABORATORIA  
TELECOMMUNICATIE  
RADIO - T.V. - SERVICE  
L. F. - TECHNIEK

## 3 VOORBEEDEN UIT ONS PROGRAMMA :



RADIO-CONTROLE - wobuloscoop

### RADIO-CONTROLE transistortester type TST

Test transistors PNP en NPN tot 250 mW  
Meet Ico bij 2 volt (of hogere externe spanning) van 0—1000  $\mu$ A. Meet beta of  $h_{21}$  in 3 meetbereiken: 0—100, 0—200, 0—500, bij constante basisstroom van 20 mA.

Test diodes (alle typen)

Meet lekstroom bij een regelbare spanning van 0—7½ V van 0—1 mA

Meet directe stroom bij een regelbare spanning van 0—7,5 V in 3 meetbereiken: 0—1 mA, 0—50 mA en 0—500 mA,

### RADIO-CONTROLE grid-dip

Frequentiebereik 2—250 Mcs in 7 bereiken.

Modulatie: AM: 800 Hz - FM: 1000 Hz

Capaciteitsmeter 0—1500 pF in 5 bereiken. Met de hand geijkte schaal.

Buizen: 6BQ7A, EM85, OC72, seleniumgelijkrichter.

## UNA - CENTRAD - RADIO-CONTROLE TESLA - CHINAGLIA - KNIGHT KIT

Vertegenwoordigd in Nederland door:

HANDELSONDERN. ELECTRONIC IMPORT  
Kerkstraat 13 - Velp      Telefoon 08302 - 3922



## VERONICA

„Eindelijk eens een behoorlijk brokje muziek“ en „Driemaal hoera voor de durfals, die het tegen de Nederlandse staat hebben opgenomen“; dat zijn zo'n paar uitlatingen, die we de laatste weken uit de mond van vele radioluisteraars konden horen. Ja, dat ligt zo'n beetje in de aard van ons „lage-landers“: We nemen het graag en gauw op voor de zwakkere, vooral wanneer het iemand is, die zich tegen de almachtige staat teweert stelt.

Toch willen wij wat betreft VERONICA, de nieuwe Nederlandse zender, die opereert in open zee, dus buiten de macht van de Nederlandse „sterke arm“, een duidelijk neen laten gelden.

Niet omdat ze op dit radioschip te weinig kennis zouden bezitten om een dergelijk object technisch aan te kunnen | In arre moede en tegen de wil van alle officiële instanties, moest de KLM immers wel een paar technici sturen om de zaak op te knappen, omdat er last van deze zender werd onderzonden. Maar ook daarover niets kwaads omdat een ieder klein beginnen moet. Wat ons echter wel hindert, is het feit, dat deze zender opereert dwars tegen alle internationale afspraken in |

Ook al neemt men het niet zo nauw met de Nederlandse wetgeving, dan toch dient men te beseffen, dat wat Veronica nu doet, ieder ander ook kan beginnen. Er zijn reeds plannen voor een tweede „zwarte“ zender van groter vermogen, terwijl ook Veronica zelf het vermogen wil opvoeren. Als het

zo doorgaat, kunnen er over de gehele wereld op deze wijze tientallen zenders aan het midden-golfgebied, dat toch reeds overvol is, worden toegevoegd |

Internationaal is dit gehele gebied verdeeld, waar- bij Duitsland, als verliezende partij in de laatste wereldoorlog, zelfs zó weinig zendruimte kreeg, dat het wel moest uitwijken naar de FM-band.

Ook Nederland was daardoor genoodzaakt sterkere zenders in deze duurdere band aan te leggen om het noorden en oosten van muziek te voorzien. Wij kunnen ons levendig voorstellen, dat de PTT dit met lede ogen aanziet. We kunnen het dan niet altijd eens zijn met de aangeboden programma's van de toegelaten zenders, dan zijn er nog altijd de omroepverenigingen, waarop druk kan worden uitgeoefend tot koerswijziging.

Het is dwars tegen alle internationale aether-verkeersregelingen in, dat er in het MG-gebied, drie, vier of meer Nederlandse zenders opereren.

Wij verwachten echter, dat deze nieuwe Nederlandse zender wegens financiële- of technische bloedarmoede een relatief kort leven beschoren zal zijn.

Radio Veronica zal nooit volwassen worden, maar dat zal zelfs niet in de bedoeling van de initiatiefnemers liggen |

Wij wensen Veronica een rustig verscheiden ...

# In het komende **firato** nummer

dat zal verschijnen tussen 25 en 29 augustus zult U o.a. vinden:

- ★ Experimenten met de tunneldiode
- ★ Toongenerator met minder dan 0,1 % vervorming

- ★ Speciale junior-bijlage
- ★ Zender voor modelbesturing met OC170.
- ★ Percussie-eenheid voor electronisch orgel
- ★ Nieuwe buis ECL86 in eenvoudige schakeling
- ★ parametrische versterkers
- ★ Het bouwen van een TV-ontvanger (110°) met goedkope Franse onderdelen
- ★ Pi-bijlage met o.a. intergreren in TV-ontvangers en Koude-kathode-buizen



# De Cadmium Sulfide Triode

Volgens recente berichten is men in de Ver. Staten er in geslaagd een cadmium sulfide versterker te ontwikkelen met eigenschappen, vrijwel identiek aan de radiobuis.

Een transistor is ook een versterker, doch de grondslagen, waarop de werking van deze versterker berust, zijn totaal anders dan die van de radiobuis.

Bij een radiobuis zijn de verschillende onderdelen ondergebracht in een luchtdelige ruimte (het vacuum).

Proeven hebben geleerd, dat dit vacuum vervangen mag worden door een zuivere isolator.

Deze wetenschap heeft aanvankelijk geleid tot de ontwikkeling van de cadmium-sulfide-diode. Later is de cadmium-sulfide analoge triode ontstaan. (Cadmium-sulfide = Cds).

Enkele onvolledige gegevens van de nieuwe versterker zijn onlangs vrijgegeven en hieruit blijkt, dat men de fabricage ervan nog niet geheel onder de knie heeft.

Bij de Cds-diode injecteert men met een indium-kathode bij omgevingstemperatuur een ruimtelading in het isolatie materiaal (cadmium-sulfide). Het injecteren is een diffusie-proces.

De anode bevindt zich aan de andere zijde van de isolator en bestaat uit een laagje tellurium. Het injecteren van een stroom in de isolator is hetzelfde als de emissie van de kathode bij een radiobuis.

Als we de stroom, die in de isolator gaat vloeien bij een positieve anodespanning, sturen met een derde electrode, b.v. een rooster, dan is een triode ontstaan.

Een rooster is moeilijk in de isolator aan te brengen, zonder de eigenschappen van het materiaal te veranderen.

Er is echter nog een andere methode om de stroom in de isolator te beïnvloeden, namelijk door een derde laagje op het kristal aan te brengen, zoals in fig. 1 is weergegeven.

De isolator, die het vacuum vervangt, is in de figuur een Cds-kristal. De dik-

te van het Cds plaatje is ongeveer 10 micron.

Aan de onderzijde van de isolator is de kathodelaag aangebracht. Hiervoor is indium gebruikt, daar dit element in de isolator een ruimtelading doet ontstaan.

De electrode, die een modulerende functie heeft (in de radiobuis het stuurrooster) is een tellurium laagje, dat zich aan de bovenkant van het plaatje, tegenover de kathode bevindt. Aan de bovenkant is ook de anode aangebracht. Voor deze electrode is ook tellurium gekozen.

Tellurium zendt geen ruimtelading in het cadmium sulfide plaatje. Wel kan er een stroom uit de isolator naar het laagje vloeien.

Een stroomrichting van indium naar tellurium is hierdoor alleen mogelijk, dus precies zoals bij de radiobuis, waar alleen een stroom van kathode naar anode kan vloeien.

De tellurium electrodes worden ook wel de blokkeer-electrodes genoemd. Bij de Cds-triode wordt het tellurium laagje, dat het rooster vormt, altijd negatief gehouden t.o.v. de kathode. Er kan dus geen stroom vloeien in het rooster-circuit. Wel kunnen we met een spanning, die tussen het rooster en kathode wordt aangelegd, de electronenstroom in de isolator sturen.

Een ieder zal hieruit de grote overeenkomst van de Cds-triode met de radiobuis kunnen ontdekken.

Bij een radiobuis dient de anode altijd positief t.o.v. de kathode te zijn. Immers de ruimtelading, die door de emissie van de kathode is ontstaan, is negatief en alleen een positieve anodespanning zal de electronen, die de ruimtelading vormen, kunnen doen bewegen naar de anode.

Bij de Cds-triode is het waarschijnlijk mogelijk, door een geschikte kathode te kiezen, een positieve ruimtelading in de isolator te brengen.

Een stroom naar de anode zal dan ontstaan, als deze electrode negatief is t.o.v. de kathode. Het rooster zal in dat geval een positieve instelling t.o.v. de kathode dienen te hebben. De kathode is dan in wezen de anode geworden en de anode de kathode.

Bij de radiobuizen is het niet mogelijk een positieve ruimtelading te produceren, zodat een versie waarbij de anode negatief t.o.v. de kathode dient te zijn, ontbreekt.

Bij de transistor kennen we zoiets wel. Bij een pnp-transistor dient de collector negatief t.o.v. de basis te zijn en bij een npn-transistor moet de collector positief zijn t.o.v. de basis. Bij de transistor zijn hierdoor interessante toepassingen bekend, die dus waarschijnlijk ook bij de Cds-triode mogelijk zullen zijn.

In de Ver. Staten is inmiddels ook een ander type Cds-triode ontwikkeld. Dit nieuwe type heeft een gallium-kathode en een rooster en anode van grafiet.

Van dit type zijn enkele karakteristieke gegevens bekend, die we hieronder vermelden.

$$S = \frac{dI_a}{dV_g (V_a)} = 0,01 \text{ mA/V}$$

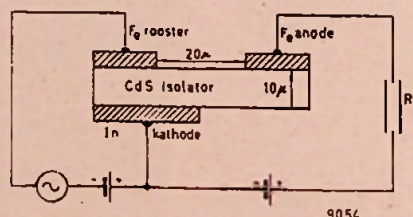
$$R_{\text{ingang}} = 10^{10} \Omega$$

**Energieversterking 10**

Het betreft hier de gegevens van de eerste exemplaren van de nieuwe versterker.

We zien, dat de stellheid en de energieversterking in vergelijking met de vacuumbuis nog slecht is. Verwacht wordt echter, dat er binnenkort een triode van Cds of een ander element zal worden ontwikkeld, die de eigenschappen heeft van de buis-triode.

We merken tenslotte nog op, dat geen hoge anodespanningen bij Cds-triodes zijn vereist. In dit opzicht heeft ze dus de voordelen, zoals we die bij de transistor kennen.



9054



De vooruitstrevende lezers van ons blad zullen reeds bij het bouwen van hun apparatuur terdege rekening houden met het nieuwe medium STEREOFONIE, dat al zoveel penningen in beweging heeft gebracht.

Hoe legensrijdig de meningen ook mogen zijn, voor ons staat vast, dat stereo geen verkooptrucje is maar volmaakte „werkelijkheid“.

Wanneer we stereo-apparatuur kopen willen we ook het volle plezier ervan beleven, dat er mee mogelijk is. Hiertoe verscheen enige tijd geleden reeds het STEREO-HANDBOEK bij uitgeverij Wimar, waarin de elementaire eigenschappen en mogelijkheden van stereo worden besproken. In onderstaand artikel wordt dieper ingegaan op de mogelijkheid van stereofonie in de gewone huiskamer, waar de meesten onder ons toch uiteindelijk de werkelijkheidsweergave willen reproduceren.

Het belangrijkste punt hiertoe is het verband tussen het luidsprekersysteem en de luisterruimte, dat hier in dit artikel zeer uitvoerig wordt behandeld.

# STEREO

## in de HUISKAMER

Een goede geluidsreproductie vereist speciale aandacht aan de akoestiek in de luisterruimte. Bij de stereofonie wordt dit akoestische probleem zelfs nog kritischer, omdat de galmeigenschappen van de kamers en de reflecterende muren het stereo-effect of in sterke mate kunnen bevorderen of compleet bederven.

Bij het bereiken van een volmaakt stereo-effect bestaat een nauw verband tussen het type van het toege-

paste stereo-luidsprekersysteem en de akbestische eigenschappen van de kamer.

Omdat er veel verschillende luidsprekersystemen en ontelbare vormen van luisterruimten zijn, zullen we allereerst een eenvoudige vorm van de „luidspreker-kamer“ combinatie bespreken. Deze vorm is geschikt voor uitbreiding tot diverse luidsprekersystemen.

De juiste luidsprekerplaatsing voor

hifi-stereoweergave is aanzienlijk gecompliceerder dan die voor de monorale hifi-weergave. Hierbij hebben we slechts te maken met de vraag, op welke plaats in de kamer de luidspreker het beste tot uiting zal komen.

Bij stereo daarentegen hebben we te maken met een samengesteld probleem, dat omvat:

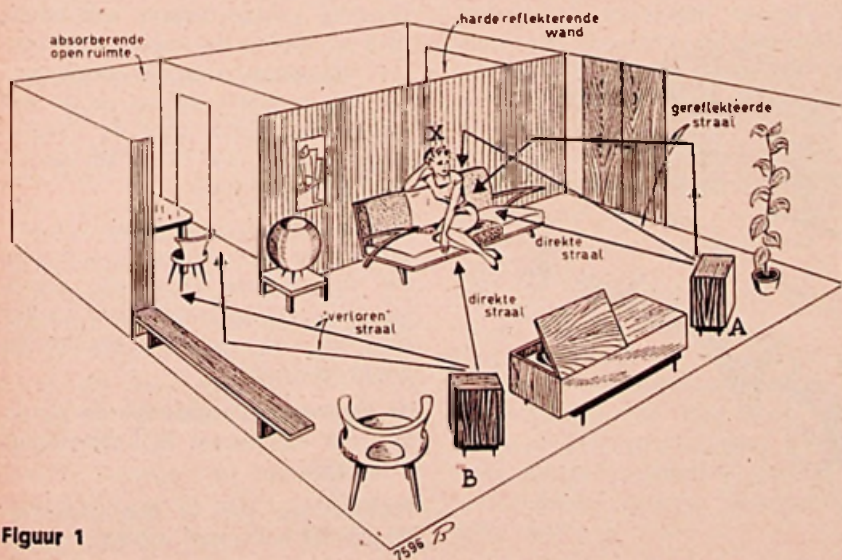
- op welke afstand moeten de luidsprekers van elkaar worden geplaatst
- onder welke hoek moet zij naar het luistergebied worden gericht. Dus, waar is de beste plaats om het stereo-effect te ondergaan.

Helaas wordt in vele artikelen in de stereo-literatuur een essentiële factor die de genoemde punten beïnvloedt, slechts oppervlakkig behandeld. Deze factor is het effect, dat bereikt wordt met de akoestische toestand van de ruimte, waarin het „stereorama“ opgevoerd wordt.

### Schijnbare kamervergroting

De condities, die een goede luisterruimte én voor monorale- én voor stereo-doeleinden kenmerken, omvatten twee eenvoudige factoren:

De eerste is, dat de ruimte de juiste



Figuur 1



galm-eigenschappen bezit om weergegeven geluid meer „leven“ te geven. De ruimte mag niet teveel nagalmen, want dan zal het gereproduceerde geluid te hol en onwaarschijnlijk klinken.

Ook mag de ruimte niet teveel gedempt zijn, want dan is de weergave doods en somber.

De stereo-systemen zelf geven in belangrijke mate een psycho-akoestisch herstel van de absolute akoestische eigenschappen van de luisterruimte.

Zo kunnen ze een kamer inderdaad groter doen schijnen dan deze werkelijk is.

Het wezen van de stereogeluidweergave drukt de muren als het ware uit elkaar. Onze gedachten zijn automatisch geneigd dit „gespreid“ weergegeven orkest op een podium in de huiskamer te plaatsen.

In de opnamestudio worden vele pogingen gedaan om kunstmatige verruiming van monaurale opnamen te verkrijgen door het toevoegen van bepaalde hoeveelheden nagalm.

Er zijn veel populaire uitvoeringen met deze kunstmatige nagalm opgenomen, maar het is in veel gevallen zó slecht gedaan, dat de muziek en de zanger volkomen verloren gaan in het wanordelijke „geluidsvat“.

Als gevolg hiervan zijn de afmetingen van de ruimte niet bepalend voor de nagalm, daar deze hoofdzakelijk bepaald wordt door de nagalm, die bij de bron is toevoerd. Dit in tegenstelling tot een stereo op-

name, waarbij nagalm niet alleen bij de bron wordt toegevoegd, maar waarbij de luisteraar deze tevens zelf in de hand heeft, door de plaatsing van de luidsprekers en hun akoestische omgeving.

Het feit, dat er een rage geweest is om nagalm, soms teveel, aan monofonische opnamen toe te voegen, duidt op het gevoel, dat „ruimtelijkheid“ een psychologische „diepte“ aan ons luistergebied toevoegt.

Er zijn zelfs elektrische nagalmapparaten ontworpen voor gebruik in de huiskamer, die monaurale weergave verlevendigen (psycho-akoestisch).

Bij monaurale weergave echter, waar de oorspronkelijke bron van het gereproduceerde geluid één kast is, is het moeilijker een breed psycho-akoestisch effect te verkrijgen zonder toevlucht te nemen tot deze zeer geaccentueerde effecten die in de originele opname zijn aangebracht.

Het zou aanzienlijk beter zijn de opname te maken onder de natuurlijke galmvoorwaarden en de akoestische vergroting te laten bepalen door de omgeving waar geluisterd wordt.

Dit is echter moeilijk bereikbaar.

Misschien zal de woonkamer in de toekomst worden uitgevoerd met een aanpassingsmogelijkheid voor het geluid, net zoals de alom bekende „air-conditioning“ systemen.

In de eerste dagen van de stereofonie werd herhaaldelijk opgemerkt, dat wanneer er van een monofonische

naar een stereofonische weergave werd overgeschakeld, de totale versterking van de versterkers verminderd moest worden om hetzelfde geluidseffect te verkrijgen.

Hieruit blijkt reeds, dat het oor bij monofonische weergave meer versterking van de omgeving nodig heeft om hetzelfde geluidseffect te verkrijgen dan bij stereoweergave. Hieruit mogen we waarschijnlijk concluderen dat voor monaurale weergave meer nagalm noodzakelijk is dan voor de stereoweergave.

Dit zou er toe leiden, dat het niet alleen wenselijk is onze luisterruimte te corrigeren om de juiste akoestische omgeving te verkrijgen, maar deze aanpassing ook variabel te maken teneinde direct de juiste akoestiek te kunnen regelen, wanneer de weergave-methoden, de programma's of het aantal mensen in de kamer worden gewijzigd!

Indien het luidsprekersysteem op de juiste wijze wordt uitgebalanceerd en weloverwogen wordt opgesteld, dan kan bij stereofonische weergave een uiterst reëel geluidsbeeld worden verkregen, zonder de vaak overdraven kunstgrepen die bij mono worden toegepast.

Dit betekent, dat we onze huiskamer als laatste schakel in de „realisme“ keten nader moeten bekijken, teneinde de juiste akoestiek zo dicht mogelijk te benaderen.

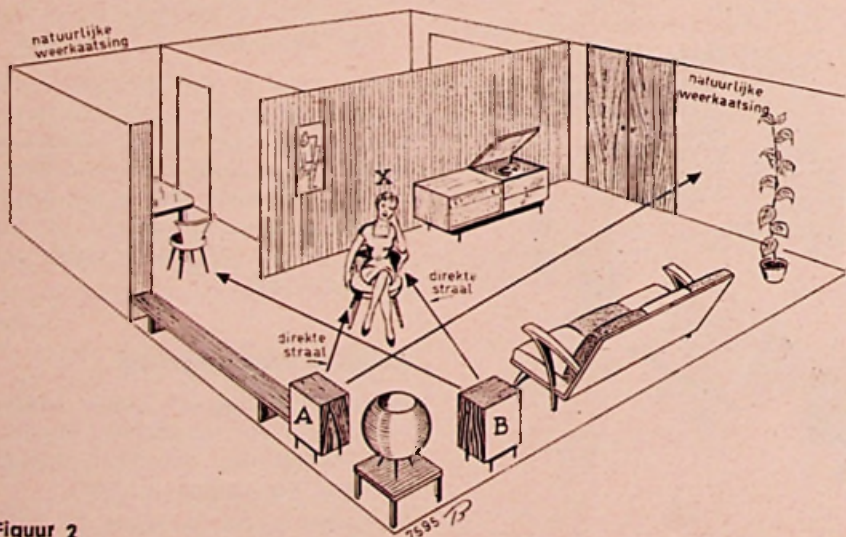
## NAGALM-AANPASSING

De bestaande afmetingen — in meters en decimeters — van de stereo-luisterruimte kunnen meestal niet veranderd worden in die van een concertzaal. De psycho-akoestische afmetingen van de ruimte kunnen echter wel worden veranderd, door de nagalm-karakteristieken aan te passen aan die van een concertzaal.

Wanneer dit eenmaal gebeurd is, kunnen we de luidsprekers zo opstellen, dat zij met de aangepaste eigenschappen van de luisterruimte de illusie van een vergrote akoestische ruimte verhogen.

De algemene principes van de akoestiek van een ruimte zijn gemakkelijk in te zien.

Wanneer we b.v. in een badkamer zingen, zal het geluid erg fors klinken



Figuur 2



omdat de harde, vlakke wanden het geluid aanhoudend sterk terugkaatsen dus vrijwel niet absorberen.

Als we uit volle borst blijven zingen, schijnt het geluid steeds sterk te blijven (maar niet altijd duidelijk).

Als we daarentegen verstrikt raken in een goed gevulde klerkast, dan kunnen we schreeuwen tot we paars aanlopen, maar het geluid zal zwak en gedempt blijven klinken.

De harde reflecterende wanden van de badkamer maken de ruimte „levend“, terwijl de zachte absorberende stoffen in de klerkast deze ruimte „dood“ maken.

Tussen deze twee akoestische uitersten ligt een aannemelijk gemiddelde voor de levendigheid van een concertzaal — of in dit geval van een huiskamer.

Het is ons doel de akoestiek van de ruimte zó in te stellen, dat deze levend genoeg is om alle muziekrillingen volledig tot hun recht te laten komen. Deze levendigheid mag echter niet zó groot worden, dat telkens terugkerende echo's het originele, rijke geluid vervagen!

Er zijn al richtlijnen vastgelegd, die betrekking hebben op de mate van levendigheid voor een concertzaal en dezelfde principes kunnen ook worden toegepast op uw eigen stereo-luistergebied.

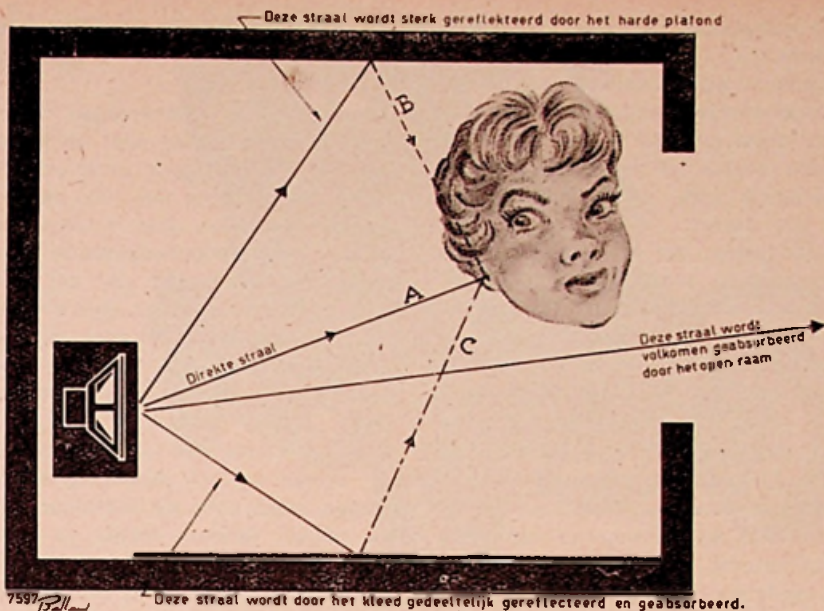
Voor we echter het akoestisch aanpassen van een ruimte verduidelijken (speciaal wat betreft de opstelling van stereo-luidsprekers, zal het nuttig zijn de nagalm-eenheden, waar we mee te maken krijgen, eens nader te bekijken.

### ABSORPTIE BEPAALT „ECHTHEID“

Als een ruimte „levend“ is, zijn de begrenzende oppervlakken zeer reflecterend. Als de ruimte „dood“ is, absorberen ze in hoge mate. De algemene factor is dan absorptie.

Sabine verrichtte het omvangrijke researchwerk, dat de grondslag voor het werken met deze absorptiefactor — en nagalm — legde. Hij stelde voor, dat een open raam de meest logische en begrijpelijke eenheid van absorptie is.

Het is duidelijk, dat, wanneer er in een ruimte geluid wordt opgewekt en een gedeelte van dat geluid een



Figuur 3

open raam bereikt, dit deel de ruimte geheel zal verlaten, zoals aangegeven in figuur 3.

Met betrekking tot het interieur van de ruimte absorbeerde het open raam het daarop komende geluid, want geen enkel deel van dit geluid vond zijn weg naar de ruimte terug.

Een open ruimte van een vierkante decimeter wordt zodoende een „absorptie-eenheid“. Er bestaat niets, waarmee de absorptie van een gat in de muur, dat uitziet op de buitenwereld, geheel is te vergelijken.

Wat ook het materiaal mag zijn, het zal een gedeelte van het geluid absorberen, een gedeelte reflecteren en een gedeelte doorlaten.

Zelfstandige materialen hebben elk hun eigen absorptie karakteristieken, die bepaald worden door hun „absorptie-coëfficiënt“ in verhouding tot de „open lucht“.

Wat het ook voor materiaal is, de absorptiefactor is altijd minder dan „open lucht“, waarvan verondersteld wordt, dat dit de eenheid van absorptie bezit.

De absorptie-coëfficiënt van elk materiaal, is altijd minder dan 1.

Zoals verder uit fig. 3 blijkt, zal het geluid uit het luidsprekersysteem, dat zijn weg door het raam vindt, totaal verloren gaan voor verdere waarneming in de luister ruimte. Het is in werkelijkheid volledig geabsorbeerd door het open raam.

Het geluid van de luidspreker, dat het vloerkleed treft, wordt daarentegen gedeeltelijk geabsorbeerd en gedeeltelijk in de ruimte teruggekaatst.

Ook het geluid, dat de gepleisterde wanden en het plafond treft, wordt in mindere mate geabsorbeerd.

Het wordt echter met meer intensiteit teruggekaatst dan het geluid, dat het vloerkleed raakt.

De luisteraar zal nu een totaal geluid waarnemen, dat is samengesteld uit de directe straal A, de sterk gereflecteerde straal B en de enigszins gereflecteerde straal C.

Er kan gemakkelijk worden ingezien, dat de levendigheid, die de ruimte aan een luisteraar biedt, bepaald wordt door de absorberende eigenschappen van de omgeving.

### WANDELLEN MET MEUBELS

Dit probleem van de ruimte-conditie is belangrijk voor elke vorm van geluidswaargave, maar voor stereo is het dubbel belangrijk.

Om het effect van de akoestiek van een ruimte op het resulterende geluidsveld van een stereo-luidsprekersysteem voorlopig te illustreren, zullen we voor de stereo-geluidsbron twee luidsprekers gebruiken, die 2 tot 2,5 meter uit elkaar staan en elk onder een hoek van ongeveer 15° naar het centrale luistergebied zijn gericht en we zullen aannemen, dat



de luidsprekers zo goed mogelijk in balans zijn.

Ofschoon we nu verwachten, dat bovengenoemde luidspreker-opstelling het meest geschikt is voor onze illustratie, mogen we niet stellen, dat het de enige juiste luidspreker-opstelling is voor stereo.

Veronderstel, dat we onze goed gebalanceerde luidsprekers met de bovenvermelde afstand en hoekverhouding opgesteld hebben in een „L“-vormige ruimte, die bij de moderne woningbouw veel voorkomt (zie fig. 1).

De luidsprekers staan keurig gebalanceerd aan weerszijden van het gramfoonmeubel opgesteld. Daar tegenover staat een schuimrubber zitbank met als achtergrond een harde gepleisterde wand (decoratief behangen) met daarop enkele grote of kleine schilderijen. Wat dit ook voor schilderijen zijn, grote of kleine, de achterwand zal akoestisch vrij „hard“ zijn, waardoor het geluid, dat deze wand treft, voor het grootste deel zal worden teruggekaatst.

Wij schakelen ons stereo-systeem in en gaan op de comfortabele bank zitten luisteren. Maar ofschoon onze luidsprekers gebalanceerd in fase, gescheiden en onder de juiste hoek opgesteld zijn, blijkt het luistersysteem niet langer in balans te zijn.

Deze akoestische niet goed gebalanceerde kamer kan zelfs met de balansregeling van de stereoversterker niet worden aangepast.

Luidspreker „A“ stuurt een direct ge-

luid naar de luisteraar via straal 1 en een sterk gereflecteerd geluid via de stralen 2 en 3.

Luidspreker „B“ daarentegen stuurt wel een direct geluid naar de luisteraar, maar vrijwel geen gereflecteerd geluid. Het grootste deel van het gereflecteerde geluid gaat namelijk verloren in het eetkamer gedeelte. Het geluid van luidspreker „A“ zal hierdoor voor de luisteraar sterker klinken. Ten tweede zal er voor de luisteraar een groot deel van de hoge tonen van luidspreker „B“ verloren gaan.

De hoge tonen, die uit luidspreker „B“ komen en zich rechtlijnig voortplanten, gaan voor de luisteraar vrijwel geheel verloren, terwijl de hoge tonen van luidspreker „A“ zowel rechtstreeks als gereflecteerd kunnen worden waargenomen.

Hierdoor zal het totale geluidsbeeld op de plaats van de luisteraar niet in balans zijn!

Het stereo-effect is n.l. in hoge mate afhankelijk van de hogere frequenties. Zodra deze verloren gaan, verliezen we het richtingsgevoel van het systeem. Wij kunnen deze schadelijke invloeden op de geluidsrichting op twee manieren voorkomen.

Ten eerste kan het meubilair anders worden geplaatst en ten tweede kunnen de reflectie-eigenschappen van de kamer worden gewijzigd.

Beide methoden kunnen moeilijkheden opleveren tot men een manier gevonden heeft om de vrouw des huizes

te overtuigen, dat het haar idee is om het meubilair anders op te stellen of om hier en daar een wandkleed op te hangen.

Nadat we dit probleem te boven zijn gekomen, kunnen we gaan bekijken, wat we met de opstelling van het meubilair van de in fig. 1 aangegeven ruimte kunnen bereiken.

Fig. 2 toont een gewijzigde opstelling van de luidsprekers, waarbij een vrijwel volledige akoestische symmetrie tussen luidsprekers, kamer en luisteraar ontstaat. De luisteraar bevindt zich hierbij in de directe straling van beide luidsprekers.

Van elke luidspreker wordt ook een gelijk deel van het geluid in een open ruimte gestraald.

Luidspreker „B“ straalt in de eetkamer en luidspreker „A“ in de zitkamer. Voor de luisteraar zijn nu zowel de directe- als indirecte stralen in balans!

Er kan echter ook een prettig neven-effect optreden. Als de kamers n.l. vrij „levend“ zijn en het programma met een goed volume, wordt afgespeeld, zal een extra schijnbare vergroting van de luisterruimte ontstaan, door reflectie van de geluidsstralen die in de eet- en zitkamer terecht komen.

Met de in fig. 2 aangegeven opstelling kan dus een goed gebalanceerde stereoweergave worden bereikt, ofschoon het effectieve stereo-luister-gebied vrij sterk wordt begrensd.

(wordt vervolgd)

# STEREO HANDBOEK

PRIJS 2.==

MEER DAN 50 FIGUREN,  
WAARONDER OVERZICHT-  
SCHEMA'S EN FRAAIE  
BOUWTEKENINGEN!

## Een greep uit de inhoud:

Dit moet u weten van  
de stereogroef

Stereo over één balanstrap

Stereo meetplaat

Geïntegreerde stereo

De praktijk in de huiskamer

Stereo zonder versterkers

Diverse stereo-versterkers

Amblofonie

De balansregelaar

Stereo-tips

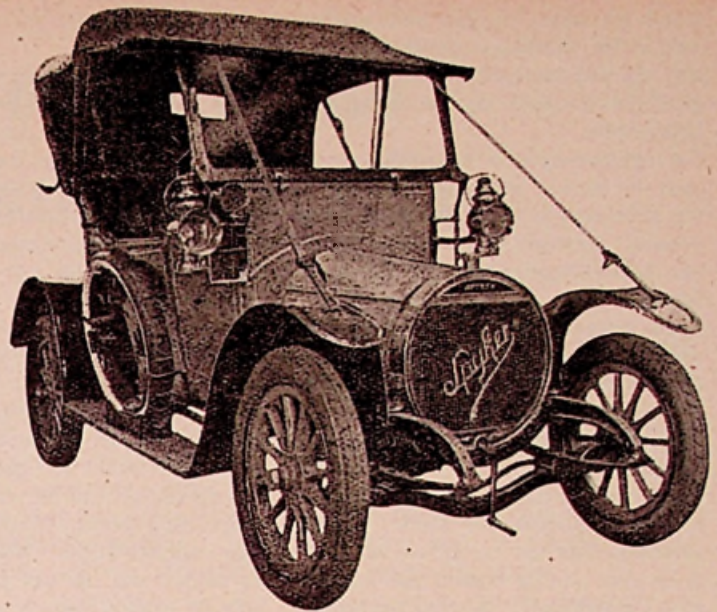
Stereo met 2 x ECL80

Stereo-adaptor.

Stereomarkt: Een overzicht van  
op de markt zijnde apparaten



# Elektronische ontstekings- systemen



In Amerika is men al geruime tijd bezig elektronische schakelingen toe te passen in motorvoertuigen. Het is duidelijk, dat radio-amateurs, die een auto, een scooter of een motorfiets bezitten, hiervoor belangstelling hebben. Onlangs ontvingen we een brief van een lezer, die ons een ontwerp vroeg van een schakeling, die de conventionele ontsteking van een motorfiets kan vervangen.

Bij auto's, scooters en motorrijwielen e.d. is het „slecht trekken" van het voertuig vaak te wijten aan de ontsteking. Verbrande contacten, te veel

of te weinig voorontsteking, hebben een onregelmatig lopen van de motor tot gevolg, waardoor het vermogen en het rendement daalt.

Is de vliegwieltontsteking met onderbrekercontacten niet te vervangen door vliegwieltontsteking volgens een elektronisch systeem?, vragen ons enkele lezers.

Inderdaad is dit mogelijk. Op een

redactiebespreking, waarbij dit onderwerp aan de orde kwam, bracht één onzer medewerkers het volgende idee naar voren: In het vliegwieltontsteking mechanisme, langs het vliegwielt, en ter hoogte van deze gleuf, plaatst men een opnamekopje, dat van eenvoudige constructie kan zijn. Als het vliegwielt draait, passeert de uitsparing iedere omwenteling het

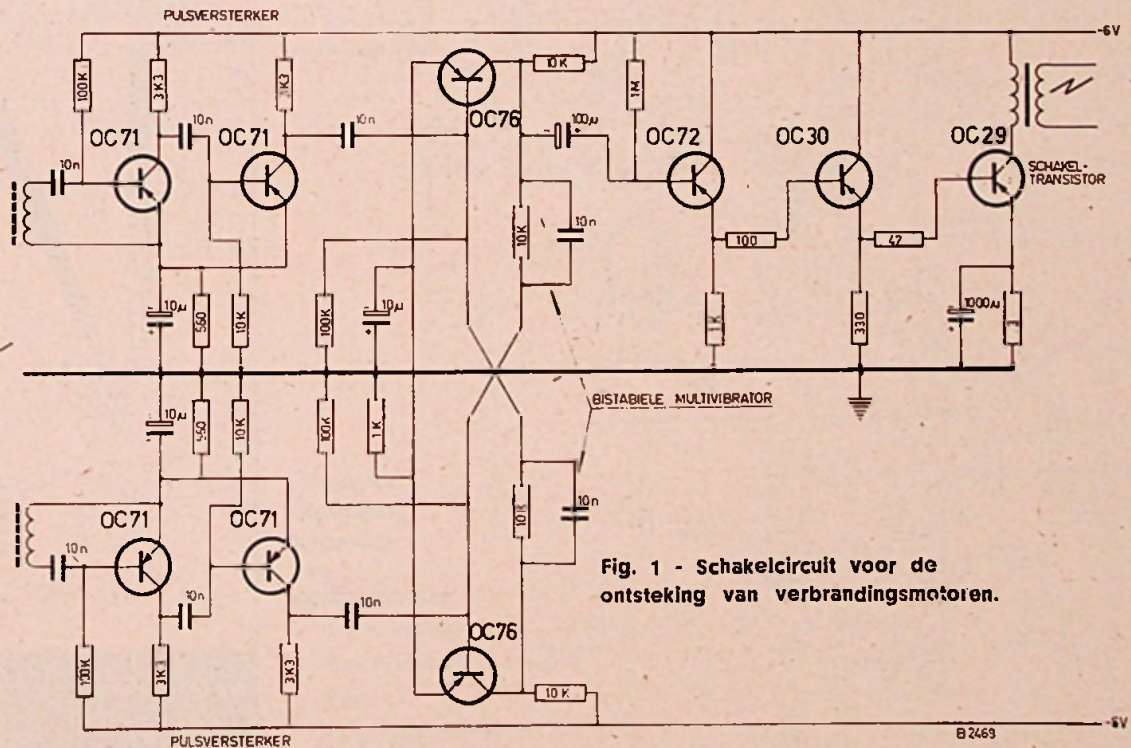


Fig. 1 - Schakelcircuit voor de ontsteking van verbrandingsmotoren.

B 2463







# automatische afstemcorrectie

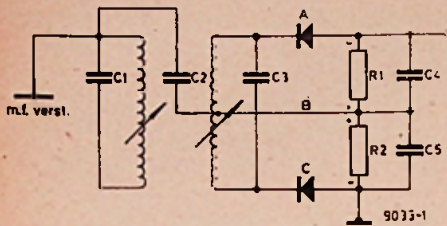


Fig. 1 - Faze-discriminator

het MF-signaal. De fazediscriminator detecteert dit.

Met het correctiesignaal wordt de oscillator in de mengtrap bijgesteld, zodat het frequentieverschij verdwijnt. Een geschikte schakeling voor het detecteren van een frequentieverschij is de Foster-Seely-discriminator.

Als de frequentie van het MF-signaal gelijk is aan de eigenfrequentie van de MF-versterker, zijn de gelijkspanningen, die de detector-diodes over R1 en R2 doen ontstaan, gelijk aan elkaar (zie fig. 1).

Daar tussen A en C de gelijkspanningen in oppositie zijn, is de resultante nul.

Afhankelijk van een te hoge of een te lage signaalfrequentie zal óf de spanning over AB of die over BC

gaan overheersen. Als de spanning over AB overheerst, wordt de uitgang van de schakeling negatief t.o.v. aarde. Is de spanning over BC overheersend, dan wordt de uitgang positief t.o.v. aarde.

Met het uitgangssignaal gaan we na versterking een frequentie corrigerende schakeling sturen.

Het veranderen van de frequentie van een oscillator gebeurt in buïsschakelingen d.m.v. een reactantiebuis.

Tegenwoordig wordt dit ook wel gerealiseerd met een halfgeleiderdiode die in de sperrichting is aangesloten. Bij een dergelijke diode verandert n.l. de eigencapaciteit met de aangelegde sperspanning. Hoe hoger de sperspanning, hoe kleiner de capaciteit zal zijn.

Degenen, die wel eens in het UKG-gebied hebben geëxperimenteerd, weten, dat het lastig is een ontvanger te maken, die weinig drift vertoont.

Om drift volledig te elimineren, zal men automatische afstemcorrectie toe moeten passen.

Vroeger betekende dit een extra aantal buizen in de ontvanger. Tegenwoordig kan men A.A.C. ook met enkele diodes en transistors realiseren waardoor de schakeling minder ruimte in beslag zal nemen.

De principiële werking van de A.A.C. komt in het kort hierop neer:

Met een fazediscriminatorschakeling gaat men aan de uitgang van de MF-versterker na of de frequentie van het MF-signaal gelijk is aan de frequentie, waarop de MF-versterker is afgestemd.

Als er ongelijkheid optreedt, dan kan deze bestaan uit een te hoge frequentie of uit een te lage frequentie van

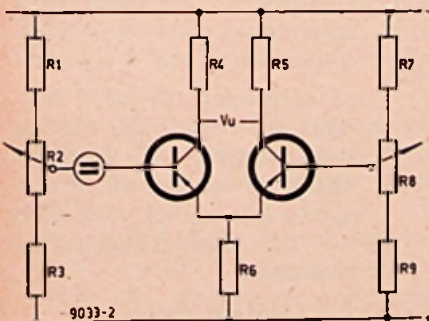


FIG.2

„Long tailed pair“

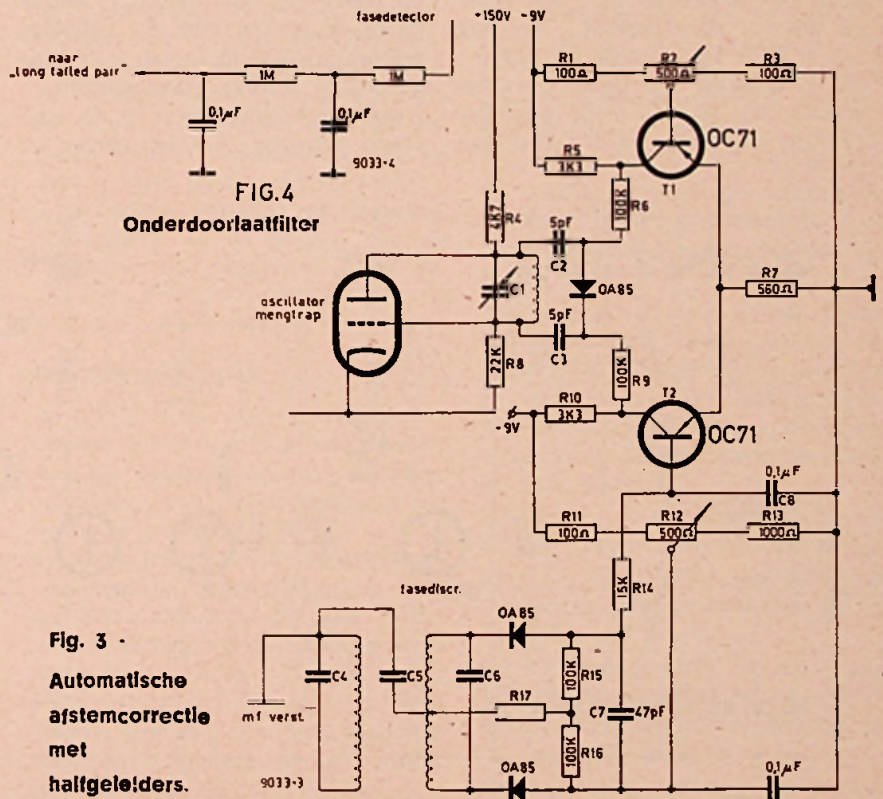


Fig. 3 - Automatische afstemcorrectie met halfgeleiders.



Het is duidelijk, dat door het parallel schakelen van de diode aan een afstemkring de eigenfrequentie van deze kring kan worden beïnvloed.

Gestuurd door een fazediscriminator kan de diode-schakeling dus de oscillator automatisch corrigeren.

De uitgangsspanning, die de faze-detector afgeeft, dient zoals reeds is opgemerkt, te worden versterkt. Om de schakeling compact te houden zal men uiteraard een transistorversterker willen toepassen.

Transistor-schakelingen zijn nogal temperatuur-gevoelig. Het is dus nodig een gelijkspanningsversterker toe te passen, die goed temperatuur-gestabiliseerd is.

Een schakeling, die in dit opzicht goede eigenschappen heeft, is de z.g. „long tailed pair“.

De schakeling is al vaker in **RE**-besproken. In fig. 2 is ze weergegeven.

De schakeling heeft, wanneer een „matched pair“ transistor wordt toegepast, uitstekende eigenschappen.

„Matched pair“ transistors zijn transistors, die identieke karakteristieken hebben.

In fig. 3 is een volledige schakeling voor automatische afstemcorrectie weergegeven.

Een faze-discriminator detecteert het frequentie-verschil. De gegeven schakeling maakt deel uit van het ingang-circuit van een „long tailed pair“ versterker.

De versterker stelt men met R2 zó in, dat over de diode een tegenspanning van enkele volts ontstaat. De diode maakt deel uit van het afstemcircuit van de oscillator.

Bij een frequentieverschil zal de faze-detector, afhankelijk van een te hoge of een te lage middenfrequentie, een positieve- of negatieve spanning

t.o.v. de arm van de potentiometer R12 doen ontstaan.

T1 zal dus anders worden ingesteld.

Over de diode zal of een hogere of een lagere tegenspanning ontstaan.

Daar de diode ook in de sperrichting een hoge weerstand vertegenwoordigt, kan men R6 en R7 groot kiezen.

De weerstanden dienen om de versterker van de oscillator voor het HF-sig-naal te isoleren.

De gegeven schakeling is aantrekkelijk voor FM-ontvangers, daar in dit soort schakelingen reeds een faze-detector voor het demoduleren van het HF-sig-naal aanwezig is.

Het is duidelijk dat in FM-ontvangers de A.A.C.-schakeling de variaties in het audio-rythme niet mag kunnen volgen. Tussen de faze-detector en de versterker dient dus een onder-doorlaatfilter te worden opgenomen, zoals in figuur 4 is weergegeven.

## RC-oscillator met transistors

### FREQUENTIEBEREIK 3 Hz — 30 kHz

Het is bekend, dat in professionele RC-generatoren het frequentie-bepalend netwerk meestal wordt gevormd door een impedantie brug van Wien. In **RE** is deze generator met buizen al eens aan de orde gekomen. Het is duidelijk, dat de halfgeleider-amateur zich afvraagt of de generator ook niet met transistors is uit te voe-

ren. Vanzelfsprekend is dit mogelijk. Een ontwerp hiervoor vinden we in bijgaande schakeling. De schakeling kan compact worden gebouwd en kan met de voedingsbatterij gemakkelijk in een klein plastic doosje worden ondergebracht. Frequentieregeling wordt in de schakeling verkregen met een tandem-po-

tentiometer. Het frequentiebereik van 3 Hz tot 30 kHz is in 8 bereiken onderverdeeld. Per bereik is met de tandem-potentiometer een frequentieverhouding van 1 op 4 mogelijk.

Door overlapping van de bereiken kunnen alle frequenties tussen 3 Hz en 30 kHz worden opgewekt.

De drie transistors in de generator zorgen ervoor, dat de ingang- en de uitgangsspanning in fase zijn.

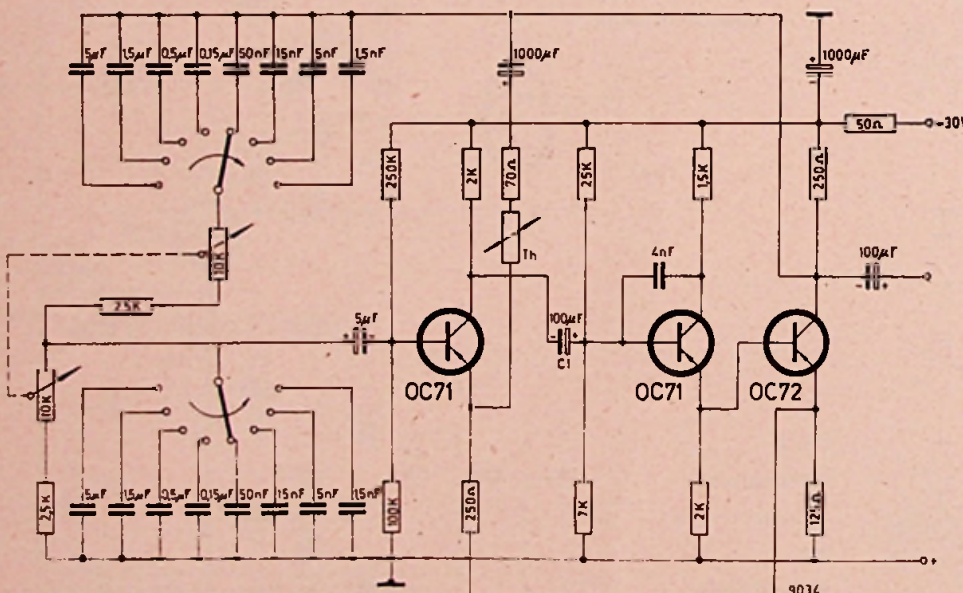
T1 en T3 zijn op te vatten als versterkers in emitterschakeling. T2 is geschakeld als emittervolger.

De NTC-weerstand (thermist) in de oscillatorschakeling dient voor amplitude-begrenzing. Daardoor wordt bereikt, dat ook bij de laagste frequenties de distorsie-factor zeer klein blijft.

De wisselspanningen met lage frequentie, die de generator opwekt, maken het noodzakelijk betrekkelijk grote scheidingscondensatoren toe te passen.

De condensator C1 dient, wanneer men hoge eisen aan de stabiliteit stelt, de opgegeven waarde te hebben; dit om frequentie-drift bij het veranderen van de voedingspanning te voorkomen.

Bewerkt naar:  
Siemens  
Halbleiter Schaltbeispiele





- 94 Ontvanger voor modelbesturing
- 95 Ritmeester-versterker
- 96 Toongenerator voor krappe beurs

BOUW-BIJBLAD VAN HET MAANDBLAD



94

## ONTVANGER voor **RADIOMODELBESTURING**

Daar de toepassing van transistors tot een zeer compacte bouw kan leiden, is het duidelijk, dat op het ogenblik vrijwel alle ontvangers voor modelbesturing met deze versterker-elementen worden uitgerust.

Transistors hebben t.o.v. buizen bovendien nog het voordeel, dat ze minder wegen, beter schokbestendig zijn bij veel lagere batterijspanning reeds goed functioneren en een veel kleiner vermogen opnemen, doordat de gloeidraden ontbreken.

Ook de schakeling, die we speciaal voor de modelbouw-enthousiasten onder onze lezers ontwierpen, is volledig getransistoriseerd. In fig. 1 is het principieschema van de ontvanger weergegeven.

In het ontwerp zijn 4 transistoren toegepast. De transistor in de superreg. detector is van het fabriekaats Philips (OC170).

De praktijk heeft geleerd, dat met deze transistor in een superreg-schakeling voor 27 MHz een uitstekende gevoeligheid kan worden verkregen.

De superreg detector wordt gevolgd door een versterker, die de uit de

detectie verkregen LF-component op een flink energieniveau brengt, zodat na gelijkrichting een relais of stuurmagneet kan worden bekrachtigd. Om de schakeling voor de beginnende amateur op dit gebied eenvoudig te houden, is afgezien van een ontwerp, waarmede meerdere commando's kunnen worden overgebracht. Schakelingen, waarmee wel meerdere commando's kunnen worden overgebracht, worden besproken in de delen 3 en 4 van deze artikelenserie.

### HET PRINCIPESHEMA

De OC170 in de superreg. detector is opgenomen in een z.g. basisschakeling. Een belangrijk kenmerk van deze schakeling voor HF-toepassingen is de hoge grensfrequentie.

Bovendien zijn de in- en uitgangsspanning van een basisschakeling in fase. Dit laatste betekent, dat voor de superreg-werking op eenvoudige wijze meekoppeling is te verkrijgen.

De meekoppeling kan bijv. tot stand worden gebracht door een capaciteit tussen de collector en de emitter aan te brengen.

In het ontwerp zorgt hiervoor de condensator C4 (22 pF).

De HF-afstemming van de detector wordt hoofdzakelijk bepaald door L1, C1. Deze kring dient op 27 MHz te worden afgestemd. Met C1, een Philips toltrimmer, is een nauwkeurige afstemming op de zender mogelijk.

De quench- of blokkeerfrequentie van de detector wordt bepaald door de dimensionering van het netwerk C8, R4, R5.

Daar zich in het netwerk een potentiometer bevindt, kunnen we met deze regelbare weerstand de detector op een juiste quench-werking instellen. Met een goede quench-werking hangt de gevoeligheid van de detector nauw samen.

Het LF-signaal, dat na detectie is verkregen, ontstaat over R1. Het RC-netwerk C3, R2, C6 dient om het HF-signaal en de quench-component te onderdrukken.

De superreg. detector is d.m.v. een RC-netwerk gekoppeld met de LF-versterker. Deze versterker bestaat uit de trappen T2 en T3.

Bij T2 wordt de instelling van de tran-



sistor in het werkpunt verkregen door een weerstand tussen de collector en de basis aan te brengen. De trap is hierdoor dan tevens temperatuur-gestabiliseerd.

Tegenkoppeling voor de wisselspanning wordt verkregen door het midden van de instel-spanningsdeeler te ontkoppelen naar aarde.

T2 wordt temperatuurgestabiliseerd en ingesteld met de spanningsdeeler R10 R11 en de emitterweerstand R12.

C12 ontkoppelt de emitterweerstand voor de wisselstroom.

De koppeling van de LF-versterker met de relastrap geschiedt d.m.v. een transformator. Gebleken is, dat de Sansui ST14 hiervoor zeer geschikt is. De secundaire van de transformator is aangesloten op de ingang van een OC72, die met gearde emitter is geschakeld.

Door de diodewerking van de basis-emitterverbinding wordt de LF-wisselspanning gelijkgericht. De negatieve faze van de wisselspanning stuurt de transistor in verzadiging.

Bij het in verzadiging sturen wordt het relais bekrachtigd. De condensator C13 zorgt ervoor, dat het pulse-rend karakter van de collectorstroom verloren gaat.

De relaisversterker wordt hierdoor gevoeliger.

De stroom, die het ontvangertje aan

de batterij onttrekt, is klein en wordt hoofdzakelijk bepaald door de stroom die vereist is om het relais volledig te bekrachtigen.

De superreg.-detector en LF-versterker trekken samen ongeveer 4 mA.

In verband met de levensduur van de batterij is de keuze van het relais dus belangrijk. Men past uiteraard een zo gevoelig mogelijk relais toe.

### BOUWBESCHRIJVING

Door het gebruik van transistors kan men de ontvanger in een kleine ruimte onderbrengen. Wij wijzen in dit verband op de plastic doosjes, die in de grote warenhuizen, zoals V & D, Bijenkorf, Hema, e.d. verkrijgbaar zijn. Deze doosjes zijn bij uitstek geschikt voor dit ontwerp.

Het geheel is gebouwd op een pertinax plaatje met de afmetingen 7 X 10 cm. In het pertinax zijn soldeerlippen geperst, waartussen men de bedrading kan aanbrengen.

Het HF-spoeltje is gewikkeld op een Philips paddestoelvorm met kern (6 millimeter spoelvorm-diameter).

Op dit spoelvormpje zijn 14 windingen gelegd van geëmailleerd koperdraad, diameter 0,2 mm. De windingen zijn vastgezet met ozokeriet. Lak of was kan ook worden gebruikt.

Het smoorspoeltje L2 is gewikkeld op

een 100 kΩ weerstand met een lengte van ongeveer 20 mm. Op deze weerstand zijn 3 wikkelingen van 15 windingen elk gescheiden van elkander aangebracht. Draad 0,15 mm. (Het smoorspoeltje is gedompeld in was). De delen van de ontvanver, waar het HF-signaal optreedt, dient men zo kort mogelijk te bedraden. Voor een goede werking van de superreg. detector is dit zeer belangrijk.

In de superreg. detector wordt ook aanbevolen om éénpuntsaarding toe te passen.

De LF-trafo, die de versterker koppelt met de relastrap is van Japans fabrikaat. Natuurlijk kan hier ook een trafo van een ander merk worden toegepast. De transformatieverhouding dient ongeveer 5 : 1 te zijn.

### HET AFREGELLEN VAN DE SCHAKELING

Het is nuttig, voordat men de superreg. detector gaat proberen, eerst te controleren, of de instellingen van de LF-versterker wel juist zijn.

Als deze versterker goed functioneert kunnen we over de primaire van de ST14 een hoofdtelefoon aansluiten, zodat we kunnen meeluisteren. Dit nu vergemakkelijkt het instellen van de superreg. detector!

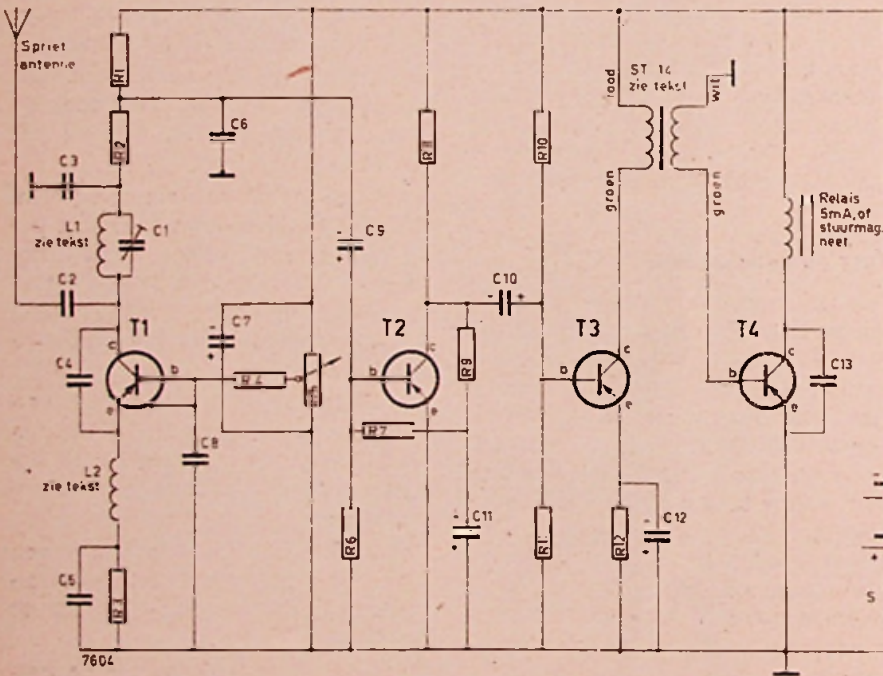
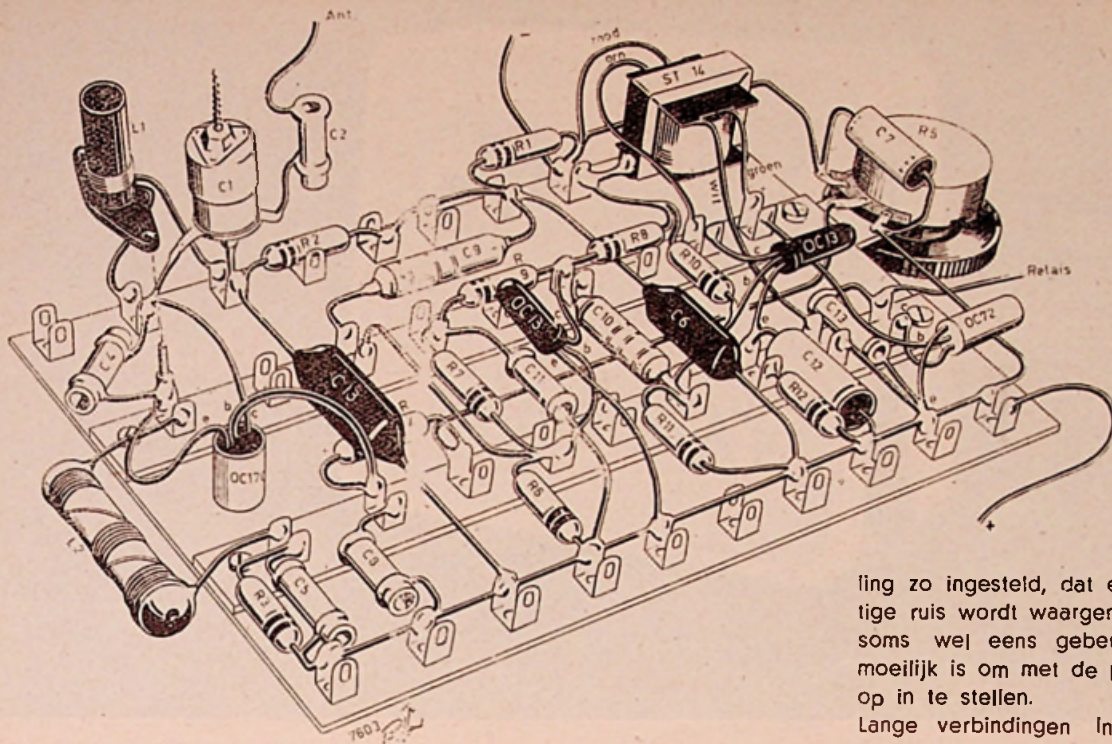


Fig. 1

Weerstanden	Condensatoren
R1 4k7	C1 toltrimmer
R2 1 kΩ	C2 22 pF
R3 1 kΩ	C3 10 nF
R4 100 kΩ	C4 22 pF
R5 25 kΩ	C5 1000 pF
(pot. meter)	C6 50 nF
R6 1 kΩ	C7 100 μF
R7 120 kΩ	C8 560 pF
R8 6k8	C9 10 μF
R9 100 kΩ	C10 10 μF
R10 100 kΩ	C11 3 μF
R11 15 kΩ	C12 100 μF
R12 1 kΩ	C13 0,1 μF

- T1 = OC170
- T2 = OC3 OC13 OC73
- T3 = OC3 OC13 OC73
- T4 = OC4 OC14 OC72
- 1 geperf. pertinax plaat 7 x 10 cm
- 40 dubbele soldeerlippen
- 1 HF-spoel; 14 wdg op paddestoel kern (Philips) 0,2 mm.
- 1 Spoel 3 X 15 wdg, 0,15 mm op een 100 kΩ weerstand.
- 1 LF-transformator ST14 5 : 1.
- 1 Relais 5 mA of stuurmagneet.
- 1 Batterij, 6 volt
- 1 Schakelaar enkelp. aan/uit.





De collectorspanning van T2 dient ca 0,5—1 V negatief t.o.v. aarde te zijn. Een wat hogere spanning is ook geen bezaar. Bij een lagere spanning, dan de genoemde waarden, dient de instelling van T2 te worden gecorrigeerd door R9 wat groter te kiezen. De collectorspanning van T3 dient ca 2½ volt te bedragen. Bij een hogere

collectorspanning kunnen we R10 verkleinen; bij een lagere spanning kiezen we R10 wat groter. Als de IF-versterker goed is ingesteld, gaan we de superreg-detector afregelen. Met potentiometer R5 wordt de schake-

ling zo ingesteld, dat een vrij krachtige ruis wordt waargenomen. Het wil soms wel eens gebeuren, dat het moeilijk is om met de pot.meter hierop in te stellen.

Lange verbindingen in het HF-deel kunnen hiervan de oorzaak zijn. Zorg dus, dat de bedrading in dit deel van de ontvanger zo kort mogelijk wordt gehouden.

Het instellen van de afstemming en het afregelen van de relastrap vindt plaats, als de zender gereed is en goed functioneert.

Op de zender komen we in het volgende nummer terug.

## Reeds de vierde druk in twee jaar verscheen van:

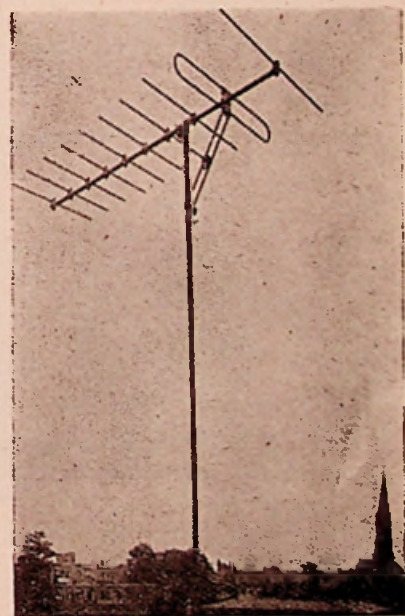
# TV- en FM-antennes

EEN BOEKWERKJE OVER DE  
WERKING  
SOORTEN  
ZELFBOUW  
AANPASSING  
BEREKENING

Meer dan 100 figuren - 8 foto's!

PRIJS slechts **f 4.-**

VAN ULTRA KORTE GOLF ANTENNES



Verkrijgt u bij: **UITGEVERIJ WIMAR - HAARLEM** GIRO 594137 POSTBUS 14 TEL. 60052





95

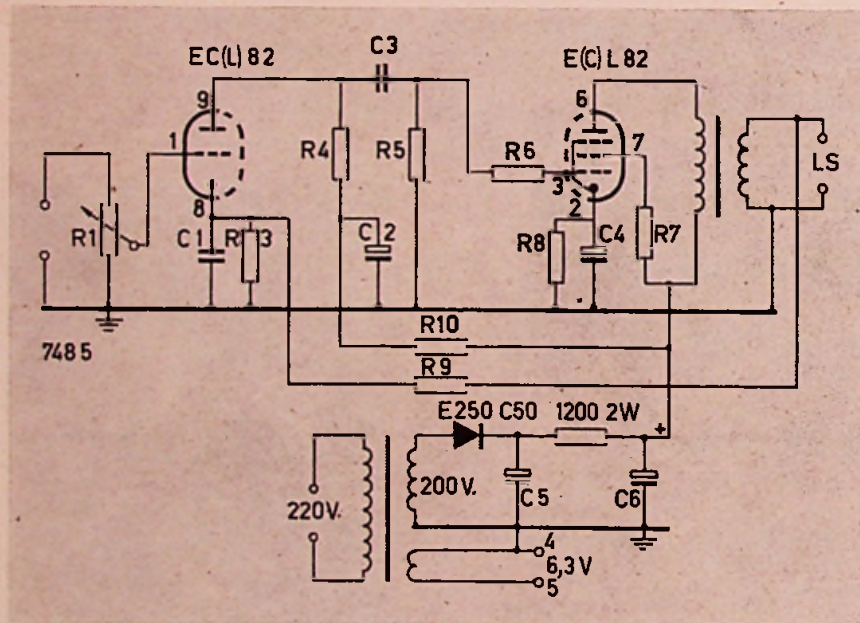
„Bouw mij“, zo sprak mijn vriend laatst, „bouw mij een versterker, die niet alleen goedkoop, maar ook handig in het gebruik is en, als het kan, morgen klaar...“.

„Opdracht aangenomen!“ zei ik, de soldeerbout terzijde schuivend en een dik buizenboek openklappend.

„Tot morgen dan!“ riep de vriend monter en ging heen.

Het buizenboek vertelde me, dat een enkele ECL82 3,5 watt kan leveren, weliswaar met 10% vervorming, maar dat was zo'n ramp niet, want 3,5 watt is tenslotte een vermogen, dat in een normale huiskamer niet eens helemaal nodig is.

Een versterkertje met één buis dus.



**Figuur 1 - Het schema van de kleine versterker.** Tegenkoppeling is toegepast van de secundaire van de uitgang naar de kathode van de triode. Bij eventueel gillen — genereren — van de versterker: aansluitingen aan secundaire verwisselen.

Aanpassing eindbuis moet zijn: 5600  $\Omega$ . Er kan echter een uitgang van 7000 - 3  $\Omega$  worden gebruikt indien een luidspreker van 5  $\Omega$  daarop wordt aangesloten. De secundaire mis-aanpassing corrigeert de primaire. Verdere kleine afwijkingen worden gecorrigeerd door de tegenkoppeling.

#### ONDERDELEN RITMEESTER-VERSTERKER

1 Agio sigarendoosje - 20 stuks senoritas.

1 buis ECL82.

R1	1 M $\Omega$	R7	100 $\Omega$
R3	2200 $\Omega$	R8	330 $\Omega$
R4	220 k $\Omega$	R9	10 k $\Omega$
R5	1 M $\Omega$	R10	22 k $\Omega$
R6	1000 $\Omega$		

weerst. v. 1200  $\Omega$ , 2 W, of LF-smoorsp.

C1 0,1  $\mu$ F C4 100  $\mu$ F 25 V

C2 8  $\mu$ F 200 V C5 C6 2 X 50  $\mu$ F

C3 0,02  $\mu$ F

2 stekerbuis-platen + 1 contra

1 knopje

#### Bij gebruik van hoge-tonen-regeling:

Potentiometer 500 k $\Omega$

Condensator 330 pF

Knopje



Lekker goedkoop en klein. Toonregeling er in? Bedenkend, dat de vriend bij voorkeur hoog en laag zoveel mogelijk opschroefde, leek me een toonregeling 'n overbodige luxe.

Het potlood kwam erbij, het schema werd opgetekend (fig. 1).

U ziet het: niets nieuws!

Dit artikel zou dan ook nimmer geschreven zijn, ware het niet, dat er juist toevallig een fraai blikken sigarendoosje op mijn werktafel lag en dat, nog toevalliger, mijn oog daar juist op viel.

„Aha“ dacht ik, het doosje voorzichtig opvallend, „aha, het chassis!“ En met grote voortvarendheid zocht ik wat onderdeeljes bij elkaar en plaatste die er op.

Tranen van diep doorvoelde ontroering welden in mijn ogen op, toen bleek, dat het hele versterkertje er prachtig op en in gebouwd kon worden. Ogenblikkelijk kwam de boor er bij, de gaten werden er in geprikt en zie: binnen het half uur zat alles op z'n plaats, dat wil zeggen: alle onderdelen op het deksel en een net-entree plus twee gewone entree's in de doos zelf.

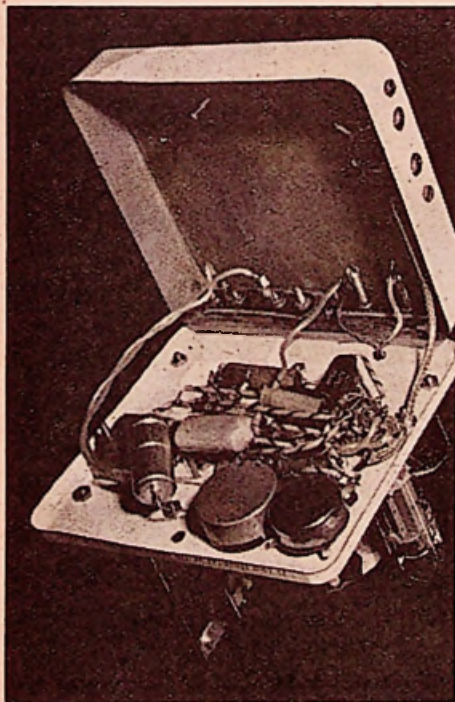
Bedenkend, dat het gebruikte uitgangstransformatortje nogal aan de

kleine kant was, leek het me achteraf toch wel beter een hoge-tonen-regeling aan te brengen, ingeval het hoog wat af te bevoorreed zou worden ten opzichte van het laag.

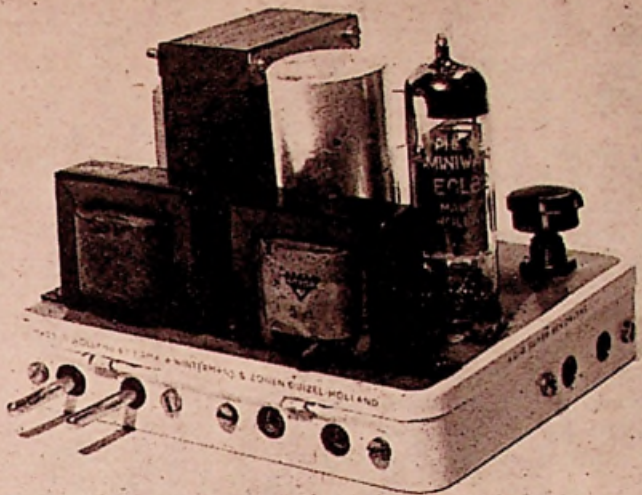
Deze toonregeling kwam simpelweg in het rooster van de triode - fig. 2. Dit bleek na ingebruikstelling van de versterker een wijze maatregel!

„En thans de bedrading!“ riep ik geestdriftig, het leuke versterkertje met verliefde blik omvallend.

Maar dan ineens bedacht ik, dat het geval, eenmaal gemonteerd zijnde, niet zómaar steeds mocht openklappen. Er moest dus een sluiting op!



Een blik in het binnenste van de eenvoudige versterker. Alle onderdelen vinden gemakkelijk een plaatsje!

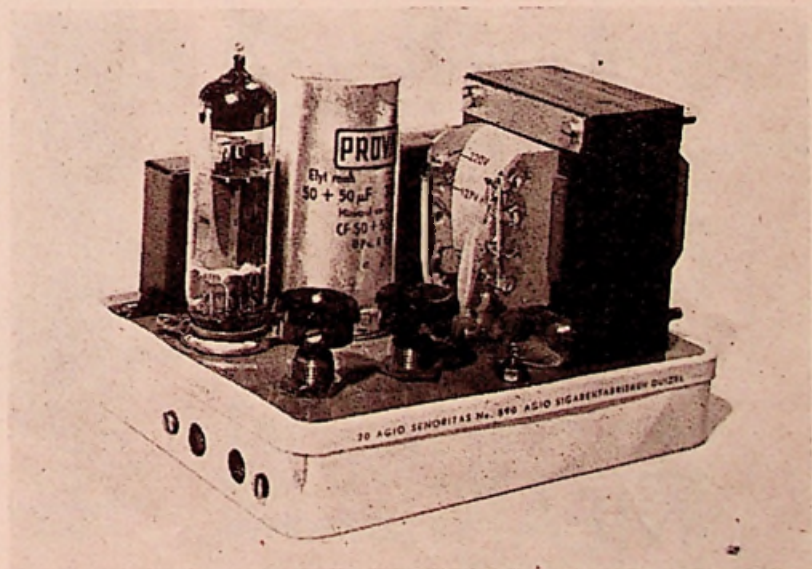


Achteraanzicht: De hier gebruikte LF-smoorspoel kan met succes worden vervangen door een weerstand van  $1200 \Omega - 2$  watt.

Een gat door bodem en deksel en dan daar 'n boutje doorheen? Waardeloos systeem: het versterkertje zou dan altijd op de schroefkop staan te wiebelen. Ha, de oplossing lag voor de hand!

Het boutje werd met de kop op de bodem van de doos gesoldeerd, terwijl op dezelfde hoogte in het deksel een gaatje werd geboord.

Voorraanzicht van het versterkertje: De doosvorm garandeert een perfecte afscherming!





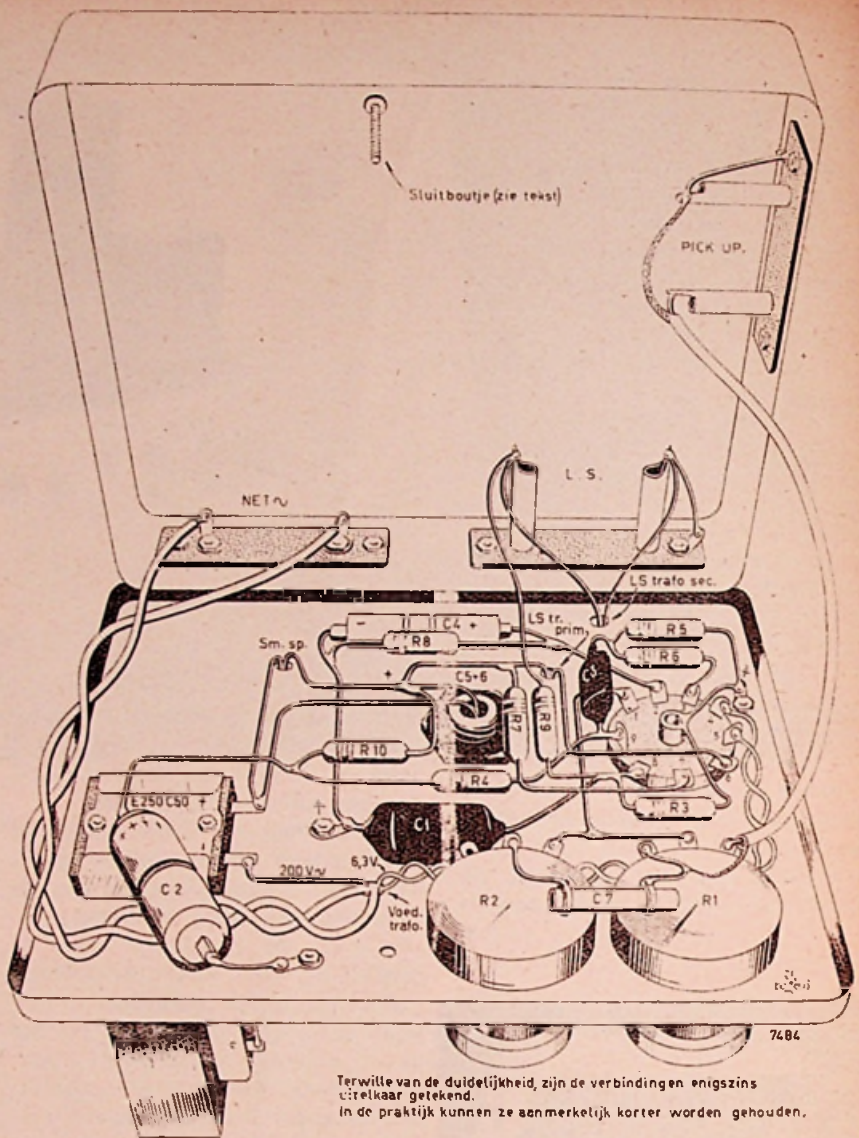
Na sluiting van de doos kwam het boutje door het deksel, 'n moertje er op, vast!

De bedrading leverde in het kleine doosje geen problemen, omdat er maar weinig onderdelen werden gebruikt.

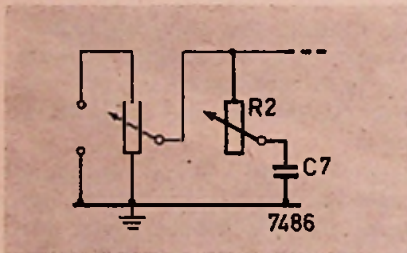
Toen het geheel klaar was en drie snoertjes voor het contact met het net, de pick-up en de luidspreker zorgden, klonk het geluid zo briljant, dat ik zelf maar moeilijk geloven kon, dat maar slechts één ECL82 dat presteerde....

De volgende dag kwam de vriend. Met vochtige ogen bekeek, bevoelde en beluisterde hij de versterker, lispelde zoiets als „dank je wel“ en nam het dierbare kleinood mee naar huis.

Sindsdien speelt het ding elke dag, van 's morgens vroeg tot 's avonds laat, want de vriend heeft ontdekt, dat de draadomroep met het kleine versterkertje heel wat beter klinkt als zonder!



Terwille van de duidelijkheid, zijn de verbindingen enigszins over elkaar getekend. In de praktijk kunnen ze aanmerkelijk korter worden gehouden.



Figuur 2 - De hoge tonenregeling die eventueel kan worden aangebracht, is in de bouwtekening al aanwezig!

## Polymeter - B

20.000 Ω/V = 2000 Ω/V ~

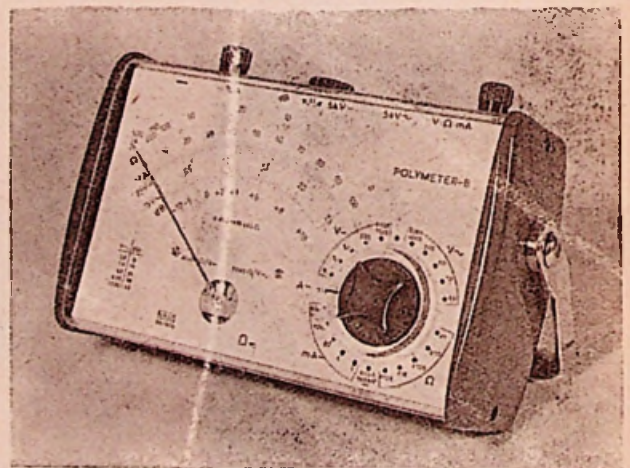
Universeel meetinstrument voor radio en TV

- 31 meetgebieden voor:
- gelijk- en wisselspanning tot 5000 V
- gelijkstroommetingen tot 10 A
- weerstandmetingen tot 20 MΩ alsmede output -10 tot +62 dB
- hoogspanningmetingen tot 20.000 V met extra probe

UITVOERIGE BROCHURE OP AANVRAAG

**NIEAF**

UTRECHT



Robuust draaispoel-kernmagneetsysteem Schokbestendig  
Draagbeugel is tevens standaard Eénknops-bediening

Instrument; netto prijs

f 230.-



verloop van de kromme, alsmede om het verband tussen dit en het RC-product te doen geweest zou zijn, aan nog zouden we het zonder wiskunde hebben kunnen stellen.

**DE WERKELIJKE SCHAKELING**

Fig. 10 is een voorbeeld van deze schakeling. Rechts in de figuur zien we weerstand en condensator. Ze zijn precies als in figuur 4 geschakeld.

De buis fungeert hier als schakelaar. Het sluiten en openen wordt door de roosterstroom geregeld. De roosterstroom is hier de stroombron. De weerstand van 1 kΩ is te nemen nuwen als de inwendige weerstand van de stroombron.

De figuren 11 en 12 geven in 13 en 14 de transformatie van fig. 10 in fig. 4 weer.

In een volgend artikel bespreken we het integreren. (vert. S. Vont)

**Eind Juni verscheen:  
het grote  
NEONVOX - boek**

Het boek telt 48 pagina's kunstdruk, waarvan 20 pagina's met tekeningen. Verder bevat het een grote, losse bouwtekening. Vele foto's illustreren de tekst. Deze tekst gaat zeer diep in op de bouw van het elektronisch orgel NEONVOX. Ondanks dit is het geheel toch in een begrijpelijke taal geschreven, zonder overbodige theorieën.

**PRIJS f 5.—**

• verkrijgbaar bij:  
"TGEVERIJ WIMAR - HAARLEM POSTBUS 14 - GIRO 59.41.37"



**PROFESSIONELE EN INDUSTRIËLE BIJLAGE**  
VAN HET MAANDBLAD RADIO ELECTRONICA

**Differentiëren en Integreeren in T.V.-ontvangers**  
**Wat verstaan we eronder?**

door dr Ing. Fr. Bergtold, medewerker österreichische Radioschau

Differentiëren en integreeren zijn twee onmisbare wiskundige rekenmethoden die bij wetenschappelijke onderzoeken veelvuldig worden gebruikt. Hierdoor zijn ontegbare, moeilijke problemen tot een oplossing gebracht.

En wat hebben deze wiskundige methoden met onze TV-ontvangers te maken?

In technische verhandelingen over de schakelingen in TV-ontvangers komt men deze begrippen herhaaldelijk tegen. Men spreekt van differentiaal- en integraalfilters, waar het gaat om het afscheiden van lijn- en rasterimpulsen. Is het nodig, voor een goed begrip van deze filters, kennis te hebben van de wiskundige betrekkenis van differentiaal en integraal?

Neen, ook zonder deze kennis is een

begrijpen van deze schakelingen mogelijk. Streng genomen, dekken de wiskundige- en televisie-technische begrippen elkaar ook niet. Uit het onderstaande mag een en ander blijken.

**HET DOEL VAN DE FILTERS**

De schakeling, die we nader gaan bekijken, heeft tot taak de korte lijn-impuls en de langere rasterimpuls van elkaar te scheiden.

De toegevoerde „impuls-combinatie“, moet zodanig worden, dat aan de ene uitgang van de schakeling de lijn-impuls en aan de tweede uitgang de raster-impuls optreedt.

Beide impulsen zijn rechthoekig. Ze onderscheiden zich, wanneer we voor-



lopig enkele bijzondereheden buiten beschouwing laten, slechts door hun lengten.

Eén lijnimpuls duurt slechts 9/100 deel van een lijnperiode. Bij 625 lijnperiodes per beeld en 25 beelden per seconde, is dit een tijd van

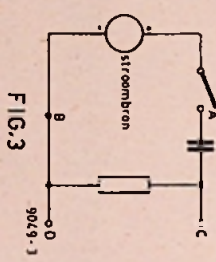
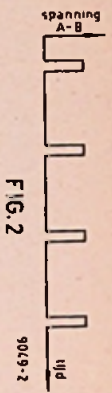
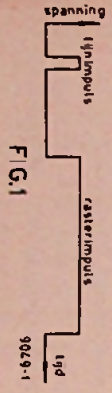
$$\frac{0,09 \times 1.000.000}{625 \times 25} = \frac{90.000}{15625} = \text{ca } 6 \text{ micro sec}$$

Eén rasterimpuls heeft een lengte van 2½ lijnperiode. Eén lijnperiode duurt 1.000.000 : 15625 = ca 64 micro sec.

In figuur 1 zien we lijn- en rasterimpuls afgebeeld. Het verschil in lengte van de beide impulsen is, zoals men ziet, aanzienlijk. Dit nu vergemakkelijkt het scheiden er van.

**HOOFDZAKEN VAN DE SCHAKELING**

De schakeling bevat een gedeelte voor de lijn-impuls en een ander deel voor de raster-impuls. Beide delen bestaan voorraamelijk uit een serie-schakeling van een condensator en een weerstand.



Althans, zo worden beide delen van de schakeling meestal genoteerd.

Ze omvat echter bovendien nog een stroombron, die de impuls spanning moet leveren.

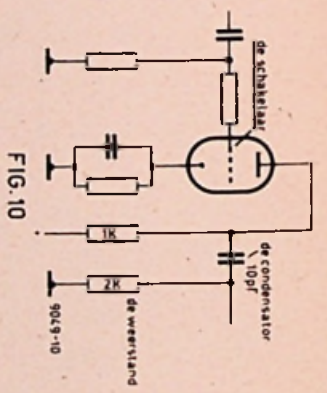
Deze stroombron heeft verhoudingsgewijze meestal een kleine inwendige weerstand.

In de pauze tussen de impulsen is de stroombron als kortgesloten te beschouwen.

De stroombron en de bijbehorende periodiek kortgesloten tak werken met de in serie geschakelde weerstand en condensator samen.

Op deze samenwerking moet bij de beschouwing goed worden gelet, anders wordt het moeilijk de schakeling te begrijpen.

In onderstaand geval gaan we hier nader op in: In fig. 2 zien we een aantal opéénvolgende impulsen. Voeren we zo'n reeks



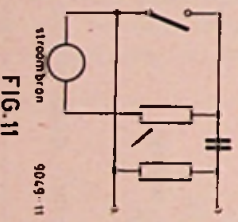
Het is hetzelfde product als dat wat aan figuur 5 ten grondslag ligt.

In figuur 9 wordt voor figuur 4 dezelfde situatie weergegeven als fig. 5 dit doet voor fig. 3.

Tot aan het einde van de eerste impuls is het spanningsverloop in beide figuren gelijk. In sig. 9 volgt daarop echter de condensator-ontlading, die aan de weerstand — evenals in figuur 8 — een spanning van tegengestelde richting doet ontstaan.

Deze spanning heeft in het begin in figuur 9 een kleine waarde, dit in tegenstelling tot in figuur 8.

De condensator heeft er n.l. geduren-



de de impuls slechts weinig lading bij gekregen.

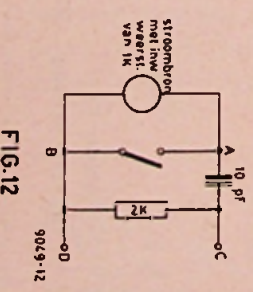
Overeenkomstig de lage begin-waarde van de spanning, is de ontladingsstroom, die door de weerstand loopt ook klein. Hierdoor verloopt het begin van de condensatorontlading ook veel geleidelijker dan in fig. 8

Zou echter de beginspanning voor het ontladen even groot zijn als bij het laden, m.a.w. was de condensator geheel geladen, dan zouden we de ontladingsstroom krijgen, zoals die in fig. 9 dun getrokken is.

Is de lading klein, dan zou de kromme slechts vanaf punt F gelden.

Het spanningsverloop, zoals we dat in fig. 8 hebben gezien, geldt voor het signaal aan de uitgang van het differentiaalfilter. Daar echter in TV-systemen de voorflanken van de beeldsync-impuls bepalend is voor de juiste werking van het geheel, mag men ook een spanningsverloop volgens figuur 9 gebruiken.

Hiermee hebben we het „differentiëren”, zoals dat in de impuls-schakelingen gebruikelijk is, behandeld. Ook wanneer het ons om het juiste





dat de stroombron een inwendige weerstand bezit. Hiermee is bedoeld te zeggen, dat de stroom bij kortsluiting niet oneindig groot wordt.

De inwendige weerstand mag echter, in vergelijking met de weerstand uit de serieschakeling, klein zijn. Bekijken we nu de gedragingen van deze schakeling.

Figuur 7 is een herhaling van figuur 2. Daaronder in fig. 8 zien we het spanningsverloop aan de weerstand.

Een vergelijking met fig. 6 maakt ons duidelijk, dat het RC-product in beide gevallen gelijk verondersteld is.

De condensator is ook in dit geval aan het einde van de impuls geheel geladen.

Het spanningsverloop in fig. 8 is tot aan het punt I op de tijdsas gelijk aan dat in fig. 6.

Bij dat punt I wordt de schakelaar uit figuur 4 gesloten. Nu kan de condensator zich ontladen. Het eerste ogenblik is de totale condensatorspanning ter beschikking om de ontladstroom door de weerstand te sturen.

stand nu in de tegenovergestelde richting nu in de tegenovergestelde richting als waarin de laadstroom dat te voren heeft gedaan. Met de stroomrichting keren plus en min aan de weerstand ook om.

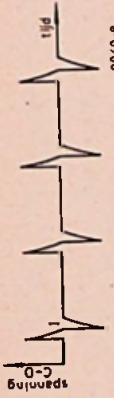


FIG. 8

De spanning C—D aan de weerstand heeft dezelfde waarde als bij het begin van de impuls, met dien verstande, dat ze het tegenover gestelde teken draagt.

Het ontladen verloopt op dezelfde manier als het laden. Hiermee in overeenstemming zal het spanningsverloop aan de weerstand bij het ontladen, hetzelfde zijn als tevoren bij het laden. Zo krijgen we aan het begin en aan het einde van de impuls steeds een spanningsimpuls.

Beide impulsen verlopen op dezelfde wijze, alleen in tegenover gestelde richting.

Nu kan, in tegenstelling tot in fig. 6, de condensator zich na iedere impuls ontladen. Hierdoor kan iedere nieuwe impuls dezelfde werking hebben als zijn voorganger.

En nu figuur 9: Het RC-product van deze figuur is beslist groter dan dat van figuur 8.

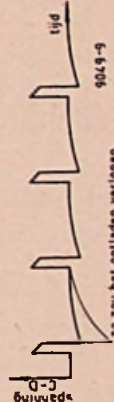


FIG. 9

impulsen aan de condensator en aan de weerstand, uit de schakeling van fig. 3, toe dan zou men niet het gewenste resultaat verkrijgen.

Voor het verkrijgen van de lijn-impuls wordt de impuls spanning aan de serie-schakeling van weerstand en condensator toegevoerd, die daarmee de deelspanning aan de weerstand realiseert.

Het gaat in de schakeling van fig. 3 enerzijds om de spanning tussen A en B en anderzijds om de spanning tussen C en D.

De in de schakeling opgenomen schakelaar is gedurende de impuls gesloten, in de pauze tussen de impulsen geopend.

De condensator is ongeladen als de eerste impuls begint. Tussen de beide platen is dus geen spanningsverschil. De aangelegde spanning staat dus geheel over de weerstand. De

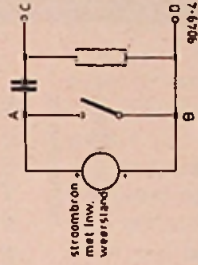


FIG. 4



FIG. 5

spanning tussen C en D is op dit moment dus gelijk aan die tussen A en B. Door de spanning over de weerstand gaat hierin een stroom lopen. Deze stroom laadt de condensator op. Door het groter worden van de lading wordt de spanning, die over de condensator staat, ook groter.

Het gevolg hiervan is, dat de spanning over de weerstand afneemt.

Ze is namelijk gelijk aan het verschil tussen de spanning A—B en de condensatorspanning A—C

Door deze spanningsafname aan de weerstand, wordt de stroom die er door gaat, ook kleiner; de laadstroom vermindert dus. Daardoor wordt de condensator langzamer geladen.

De snelheid, waarmee de condensatorspanning toeneemt, neemt dus ook af. Dientengevolge wordt de spanning over de weerstand eerst zeer snel, later steeds langzamer kleiner en kleiner. Fig. 5 geeft het spanningsverloop aan de weerstand aan, in het geval de schakelaar uit fig. 3 vanaf het begin van de eerste impuls gesloten zou blijven.

We zien, hoe de spanning aan de weerstand eerst gelijk is aan de totale spanning, daarna zeer snel en vervolgens steeds langzamer afneemt.

Op het ogenblik, waarop de schakelaar in fig. 3 geopend wordt, dus aan het eind van de impuls, kan er door de weerstand geen stroom meer gaan vloeien. De condensator behoudt nu de lading, die hij aan het eind van de impuls had.



verscheen o.a.:



### T.V.-STORINGEN

vinden en  
verhelpen

door J. H. JANSEN

- 45 foto's
- 70 schema's

Het enige werk op  
dit terrein in het  
Nederlandse  
taalgebied.

Prijs f 6.—

Postbus 14 Giro 435912

Pl-44

Door het wegvallen van de laadstroom zal de spanning aan de weerstand aan het einde van de impuls plotseling NUL worden.

Bij het begin van de volgende impuls heeft de condensator nog steeds een spanning, die hij aan het einde van de eerste impuls had

De spanning aan de weerstand is bij het begin van de tweede impuls eveneens gelijk aan die bij het einde van de eerste impuls.

Eigenlijk verloopt het volgende op-laadproces, als de eerste impuls direct voortgezet wordt

De afname van de spanning aan de weerstand gaat echter wat langzamer als bij de eerste impuls omdat de snelheid van het laadproces vermindert is.

Aan het eind van de tweede impuls wordt de spanning aan de weerstand natuurlijk weer nul, terwijl de condensatorspanning zijn waarde behoudt tot aan het begin van de derde impuls.

Het laden van de condensator zet zich daarna voort, als de eerste impuls gedurende tweemaal de impulsduur voortgeduurd heeft.

Met de derde impuls gaat het proces zo, enz. enz. Zo gaat het door, totdat de condensatorspanning en de spanning van de stroombron gelijk zijn geworden. Vanaf dit ogenblik is het onverschillig, of de schakelaar in figuur 3 wel dan niet is geopend.

Verkeert men de capaciteit van de condensator of maakt men de weer-



FIG. 6

9029-6

stand belangrijk kleiner, of doet men en het één en het ander, dan zal het opladen veel vlugger gaan dan daarvoor; de toestand van figuur 5 dus.

Door de juiste waarden van condensator en weerstand te kiezen, kan men bereiken, dat de condensator reeds gedurende één impuls geheel geladen is.

Hij heeft dus aan het einde van de eerste impuls al de spanning gelijk aan de totale spanning.

Dan is dus het al dan niet gesloten zijn van de schakelaar uit fig. 3 De-langrijck geworden.

De volgende impulsen kunnen de toestand niet meer veranderen.

De schakeling uit fig. 3 werkt dus niet juist. Toch heeft het bestuderen ervan van zin gehad, want in het volgende zal deze kennis ons goed van pas komen!

### EEN GOED FUNCTIONERENDE SCHAKELING

In fig. 4 herkennen we de serie-schakeling van condensator en weerstand. Ook de stroombron is aanwezig.

De schakelaar is echter gewijzigd aangebracht. Hij sluit de stroombron kort, als de spanning die ze levert, verdwijnen moet.

In de schakeling wordt aangegeven,

Pl-45



## Een ruime toongenerator voor een krappe beurs

Een toongenerator is één van die meestinstrumenten, naarnaar vele radio-hobbyisten (ondanks het feit, dat ze zo'n ding gemakkelijk zelf kunnen maken) zitten te snakken.

Want een toongenerator zegt men, moet goed zijn, anders is het niets! Hij moet gestabiliseerd zijn, hij moet binnen enge grenzen nauwkeurig zijn, hij moet... Ja, zo'n toongenerator moet zó goed zijn, dat er van bouwen nooit wat komt. En zo blijft het bij de verlangens.

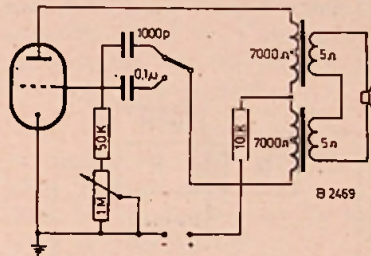
Maar, stel nu eens, dat u voor een snel, niet te nauwkeurig metinkje een loontje van zo of zoveel Hz moet hebben, dan kun je toch beter een heel eenvoudige, geen onderdelen kostende toongenerator hebben, dan slechts het verlangen naar een prima toongenerator!

Welnu, ziehier het schema van zo een eenvoudig generatortje. Er is niets anders voor nodig, dan wat voer de hand liggende onderdelen: een oude triode, een balansuitgangetje, of indien u die niet heeft: twee normale 7000-5Ω uitgangetjes, een pot.meter, een weerstandje en een paar condensatoren. Meer niet.

De schakeling is simpel en spreekt voor zichzelf.

De waarde van de in de roosterleiding geschakelde condensator bepaalt het grove frequentiebereik. (1000 pF betekent een bereik van ca 1000—30.000 Hz en 0,1 μF betekent een bereik van ca 5—5000 Hz).

De potentiometer van 1 MΩ (het liefst lineair) dient voor de fijnregeling. Dat de bouw in het geheel niet kri-



**Schema van de toongenerator: De beide in serie geschakelde secundairen van de uitgangstrafó's kunnen ook zonder bezwaar in serie worden geschakeld. Frequentiebereik: stand 1: (1000 pF) 1000—30.000 Hz. Stand 2: (0,1 μF): 5—5000 pF.**

tisch is, kunt u op de foto zien: in het model werd niet eens een chassis gebruikt...!

Hiermee wordt dan meteen gedemonstreerd, hoe het simpele toongeneratortje prachtig als een noodhulpje gebruikt kan worden, dat na georuk zonder enig gewetensbezwaar weer kan worden gesloopt.

Waarna u wederom naar een hele goeie kan gaan verlangen...

De hoogspanning kan zonder bezwaar uit het te meten object, een versterker bijvoorbeeld, betrokken worden. Ook kunt u natuurlijk een eenvoudige voeding bouwen!

Wanneer u twee normale uitgangen gebruikt, kan het gebeuren, dat het geval niet meteen wil gaan genereren. Geen nood, verwissel de aansluitingen aan de primaire of secundaire even en het euvel is verholpen.

Voor het iken bestaan verschillende wegen. Het gemakkelijkst is natuurlijk een frequentiemeter of een andere toongenerator.

Ook bestaat er een methode om het geval met behulp van de 50 perioden + de harmonischen van de netspanning te iken.

Over al deze methoden is in een artikel over toongeneratoren reeds het een en ander geschreven.

En weet u, dat er gramfoonplaten bestaan met het hele, hoorbare frequentiegebied?

U ziet het: de mogelijkheden om het apparaat te iken, zijn inderdaad legio!

### Onderdelenlijst

Triode (1ECC81, of ander type b.v. een als triode geschakelde penthode).

Balansuitgang, of 2 gewone uitgangen: 7000/5Ω

Pot.meter 1 MΩ (liefst lin.)

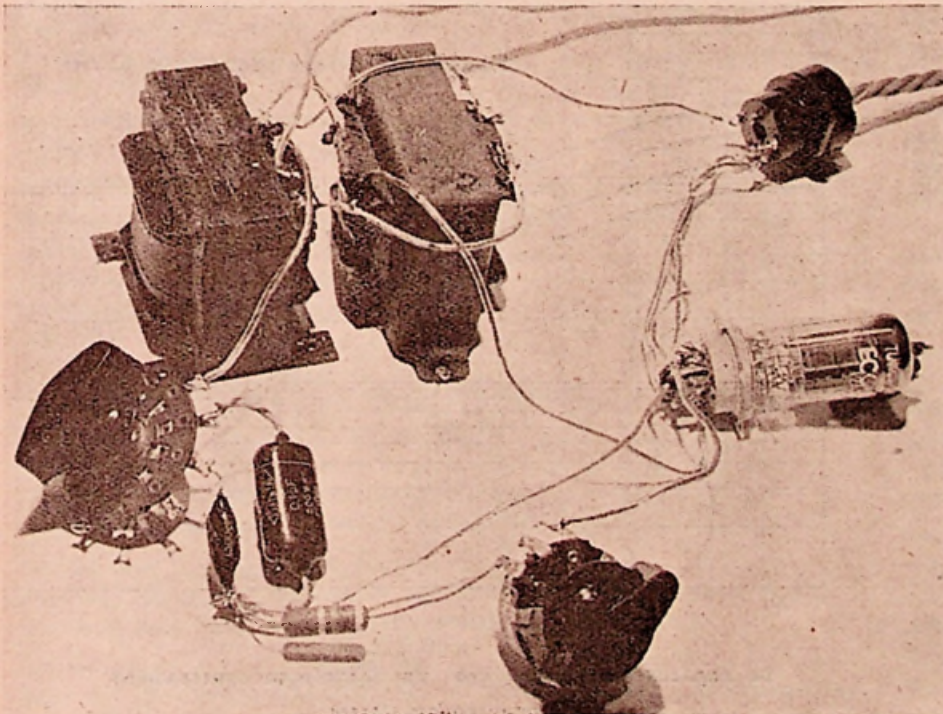
Weerstand: 10 kΩ

idem 50 kΩ

Condensator: 1000 pF.

idem 0,1 μF.

Schakelaar, 1 x om



**Hoe eenvoudig de toongenerator is, toont deze foto. Er zijn zo weinig onderdelen bij nodig, dat er niet eens een chassis gebruikt hoeft te worden!**



# spanningsafhankelijke condensatoren

In de Ver. Staten zijn condensatoren op de markt, waarvan de capaciteit afhankelijk is van de aangelegde spanning.

Deze condensatoren zijn bekend onder de naam silicium capaciteiten.

Ook in Europa worden spanningsafhankelijke capaciteiten gemaakt. De NV Philips brengt ze op de markt onder de naam V.D.C.'s (voltage dependent condensers).

Blijkens mededelingen zijn genoemde condensatoren alleen beschikbaar voor professionele doeleinden, hetgeen in het algemeen betekent, dat ze voor de amateur nog veel te duur zijn.

Een spanningsafhankelijke capaciteit is in wezen een halfgeleider-diode.

Als we zo'n diode in de sperrichting aansluiten, treden in het grenslaaggebied van de germaniumverbindingen grote veldsterkten op (fig. 1).

Door de grote veldsterkte ontstaat in het grenslaaggebied een uitputtingszone (depletion layer) waarin geen geleiding mogelijk is. De breedte van de uitputtingszone is afhankelijk van de grootte van de aangelegde sperspanning. Hoe hoger de sperspanning, hoe breder de uitputtingszone.

De uitputtingszone vormt met het verontreinigde halfgeleider-materiaal een capaciteit; de eigen-capaciteit van de diode.

Het is duidelijk, dat niet alleen de silicium-dioden een spanningsafhankelijke eigen-capaciteit hebben, doch dat ook bij dioden van een ander halfgeleidermateriaal (b.v. germanium) dit effect optreedt.

Een halfgeleider-diode in de sperrichting geschakeld kunnen we ons vervangen denken door een capaciteit, met daaraan parallel en er mee in serie een ohmse weerstand, zoals in fig. 2 is weergegeven.

De parallel-weerstand is in feite de sperweerstand van de diode, waarnaar een lekstroom loopt.

De serie-weerstand veroorzaakt het verontreinigde halfgeleider-materiaal, aan beide zijden van het uitputtingsgebied.

Een capaciteit heeft een betere kwaliteit, naarmate de serie-weerstand kleiner en de parallel-weerstand hoger is. De ontwikkeling van de spanningsafhankelijke capaciteit is natuurlijk hierop gericht.

Bij silicium-dioden is de lekstroom in de sperrichting veel kleiner dan bij germaniumdioden. De parallel-weer-

stand is in feite de sperweerstand van de diode, waarnaar een lekstroom loopt.

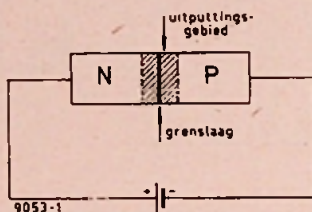


FIG. 1

Een halfgeleiderdiode, geschakeld in de sperrichting.

Vervangingschema van een halfgeleiderdiode in de sperrichting geschakeld

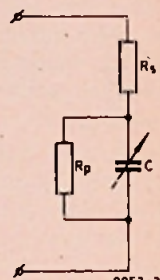


FIG. 2

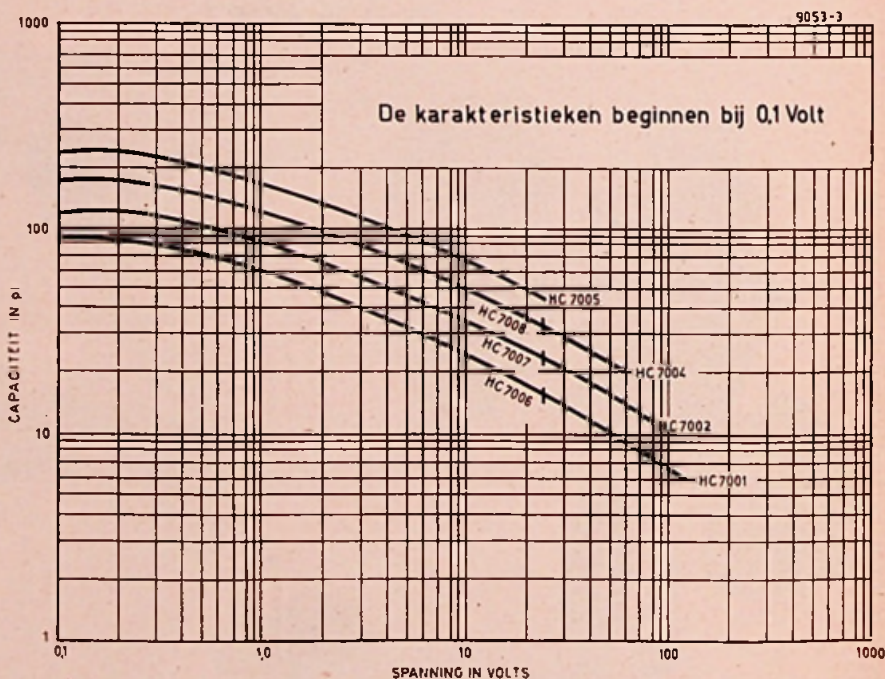


FIG. 3

De capaciteit als functie van de aangelegde sperspanning (Hughes condensatoren)



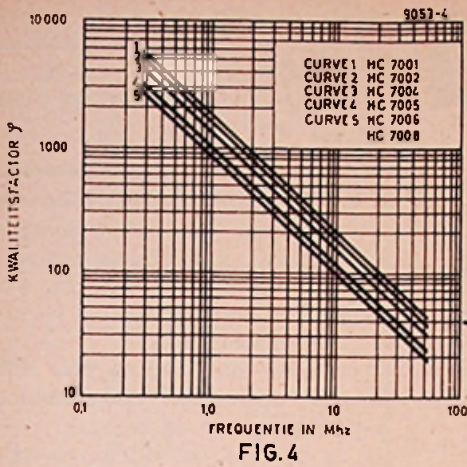


Fig. 4 - De kwaliteitsfactor als functie van de frequentie.  
(Hughes silicium condensatoren)

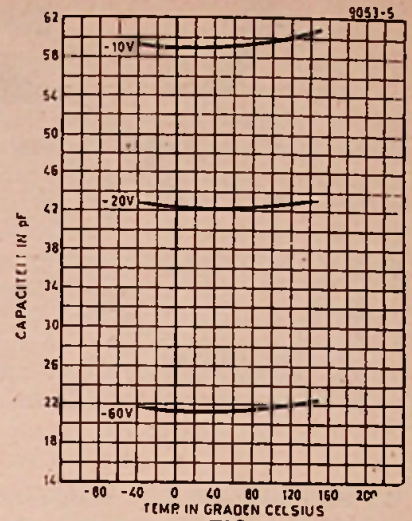


Fig. 5 - Capaciteit als functie van de temperatuur.

FIG. 5

stand is dus veel hoger. Vandaar, dat de dioden die onder de naam spanningsafhankelijke capaciteiten op de markt komen, vervaardigd zijn van silicium.

Om de ideale condensator te benaderen is het verder belangrijk, dat de serie-weerstand klein is. M.a.w. er moet voor worden gezorgd, dat het halfgeleider-materiaal, waaruit deze diode is samengesteld, een kleine weerstand heeft.

Als we de sperspanning van een halfgeleider diode te hoog maken, bestaat er kans, dat er doorslag plaats vindt. Om een zo groot mogelijke capaciteitsvariatie te verkrijgen, moet een spanningsafhankelijke capaciteit een zo hoog mogelijke sperspanning kunnen hebben.

Ook in dit verband heeft het toepassen van silicium de voorkeur boven germanium.

Door het kleinere aantal minderheids-ladingsdragers, die de lekstroom veroorzaken, zal bij silicium bij hogere spanningen het doorslag-effect pas optreden.

Bij toepassing van halfgeleiderdioden als spanningsafhankelijke capaciteiten in ketens, waar ook een wisselspanning werkzaam is, moet er steeds voor worden gezorgd, dat de diode in de sperrichting aangesloten blijft.

De positieve fase van de wisselspanning mag de diode dus niet in de doorlaatrichting sturen.

Om een indruk te krijgen van het verloop van de capaciteit van siliciumdioden bij verandering van de sperspanning, zijn in fig. 3 een aantal karakteristieken van Hughes silicium-capaciteiten weergegeven.

in fig. 4 is de kwaliteit van een aantal diodes als functie van de frequentie gegeven, terwijl in fig. 5 de capaciteit als functie van de temperatuur is weergegeven.

Spanningsafhankelijke condensatoren worden in alle takken van de electronica toegepast. We zullen thans een aantal schakelingen bespreken, waarin spanningsafhankelijke capaciteiten worden gebruikt.

spanning, zijn in fig. 3 een aantal karakteristieken van Hughes silicium-capaciteiten weergegeven.

#### AFSTEMMING VAN EEN ONTVANGER

Bij de 1960 modellen TV-ontvangers in de wat duurdere prijsklasse vindt men de silicium-condensator in een schakeling voor automatische fijnafstemming.

Het zuiver afstemmen om een goede

beeldkwaliteit te verkrijgen is niet eenvoudig. Vandaar de ontwikkeling van de automatische fijnafstemming.

Bij automatische afstemming maakt een silicium-condensator deel uit van de oscillatorkring in de mengtrap.

De regelspanning voor het bijstemmen wordt ontleend aan een fase-detector, die gekoppeld is met de laatste MF-versterker.

Bij een verstemming geeft deze detector of een positieve- of een negatieve regelspanning, die de verstemming corrigeert.

Ook omroepontvangers kunnen worden afgestemd met een spanningsafhankelijke condensator.

In fig. 6 is weergegeven, hoe we dit kunnen realiseren.

Door de pot.meter te verdraaien, kunnen we de sperspanning over de diode wijzigen en dus ook de eigencapaciteit van de diode.

Een bezwaar van de schakeling is, dat bij het sturen van de diode in de doorlaatrichting de condensator C1 zich zal gaan opladen, waardoor de instelling van de diode in de war komt.

De diode komt in de doorlaatrichting als de amplitude van de positieve fase van de wisselspanning groter is dan de negatieve instelling van de diode.

Een schakeling, die voor de afstemming van een ontvanger dan ook be-

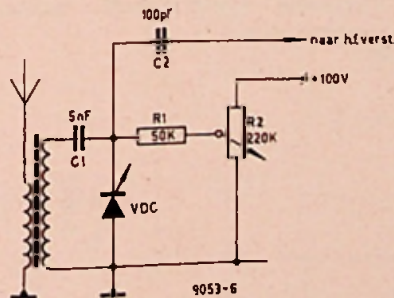
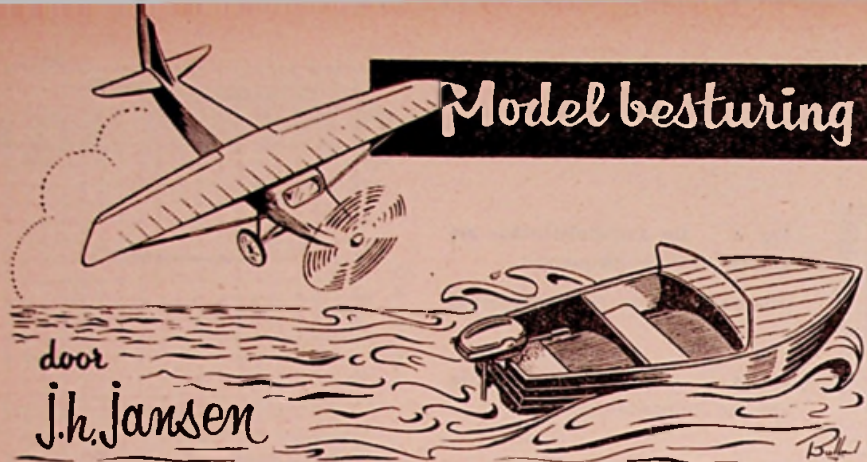


FIG. 6

Afstemming van een ingangskring d.m.v. een VDC





een hoogspanningsgenerator voordeliger dan een hoogspanningsbatterij. Een transistorgenerator kunnen we voeden uit een viertal droge cellen van 1½ volt; kosten f 1.50.

### Eco-oscillator als draaggolfgenerator

In fig. 1 is een eco-schakeling voor het opwekken van de HF-draaggolf weergegeven. De afgestemde kring L1 C1 vormt met de kathode, het rooster en het schermrooster van de buis een driepuntsoscillator.

In de anodeketen van de buis is de tankkring opgenomen. Deze tankkring is gekoppeld met de antenne.

Het is duidelijk, dat we terugwerking tussen anode en roosterketen zoveel mogelijk moeten voorkomen. Een verstemming van de tankkring of antenne-kring mag een niet al te grote verstemming van de oscillator tot gevolg hebben.

De terugwerking wordt sterk vermindert, als we het vangrooster aarden, zoals in de schakeling van fig. 1 is weergegeven.

Bij sommige buistypen, zoals de EL95, is het niet mogelijk het vangrooster te aarden, daar deze electrode met de kathode inwendig is doorverbonden. Bij toepassing van een buis, waarbij het vangrooster inwendig is doorverbonden met de kathode, dient men de versterker te neutrodyniseren. In de praktijk komt dit hier op neer, dat men vanaf de anodeketen een tegenfaze signaal van de juiste grootte

Bij de ontvangers voor modelbesturing streven we er naar de schakeling zo eenvoudig mogelijk te houden om het gewicht en de plaatsruimte sterk te kunnen beperken. Voor de zenders geldt hetzelfde.

Een portable zender moet klein van afmetingen zijn en weinig wegen. Meestal bestaat het gedeelte van de zender, dat de draaggolf opwekt, uit slechts één trap.

De draaggolfgenerator is vaak een eco-oscillator met een laag-vermogen eindbuis, bijvoorbeeld een EL95.

De laatste tijd wordt echter ook op grote schaal de kristal-oscillator toegepast. Een kristal-oscillator is beter stabiel en maakt de aanwezigheid van een golfmeter of frequentiemeter overbodig.

Transistors worden in de draaggolfgenerator in het algemeen niet gebruikt. Er zijn op het ogenblik nog geen geschikte HF-transistors op de markt, die voldoende HF-energie kunnen opwekken om het besturen van modellen op redelijke afstand mogelijk te maken.

De hoogspanning voor het zendbuisje kan ontleend worden aan een hoogspanningsbatterij. Moderne ontwerpen wekken de vereiste hoogspanning op met een transistorgenerator.

De transistor-generator wordt gevoed uit een 6 volts batterij die reeds aanwezig is voor de voeding van het zendbuisje.

Hoewel de aanschaffingskosten van een transistorgenerator op het ogenblik relatief hoog liggen, is op de duur

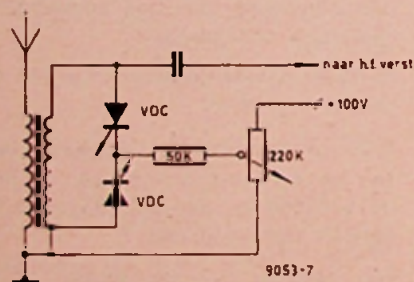


FIG. 7

Afstemming van een kring d.m.v. twee VDC's

ter voldoet, is weergegeven in fig. 7. Met deze schakeling zijn grote capaciteitsveranderingen mogelijk, omdat we hier geen rekening behoeven te houden met de grootte van de HF-wisselspanning. De diodes kunnen door de wisselspanning nooit in de doorlaatrichting worden gestuurd.

### FREQUENTIE-MODULATIE met een spanningsafhankelijke condensator

Met een halfgeleider-diode, die deel uitmaakt van een oscillator, krijgen we frequentie-modulatie, als we op de aangelegde sperspanning een toonfrequent signaal superponeren.

In fig. 8 is een schakeling van een frequentie gemoduleerde oscillator weergegeven.

Met de potentiometer R2 kunnen we de diode in het gewenste werkpunt instellen.

Nog andere toepassingen van deze spanningsafhankelijke condensatoren (in een serie afzonderlijke artikelen komen we hierop terug) vinden we bij: de dielectrische versterkers, de parametrische versterkers en de automatische afstemming van ontvangers.

Frequentie-modulatie d.m.v. een VDC

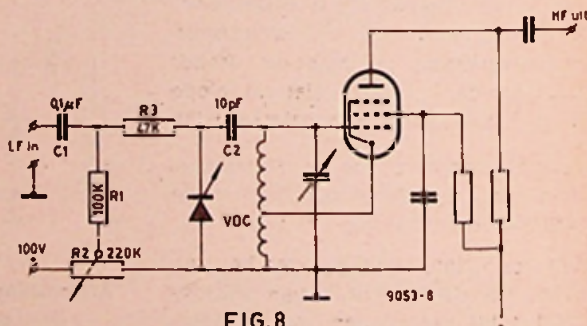


FIG. 8



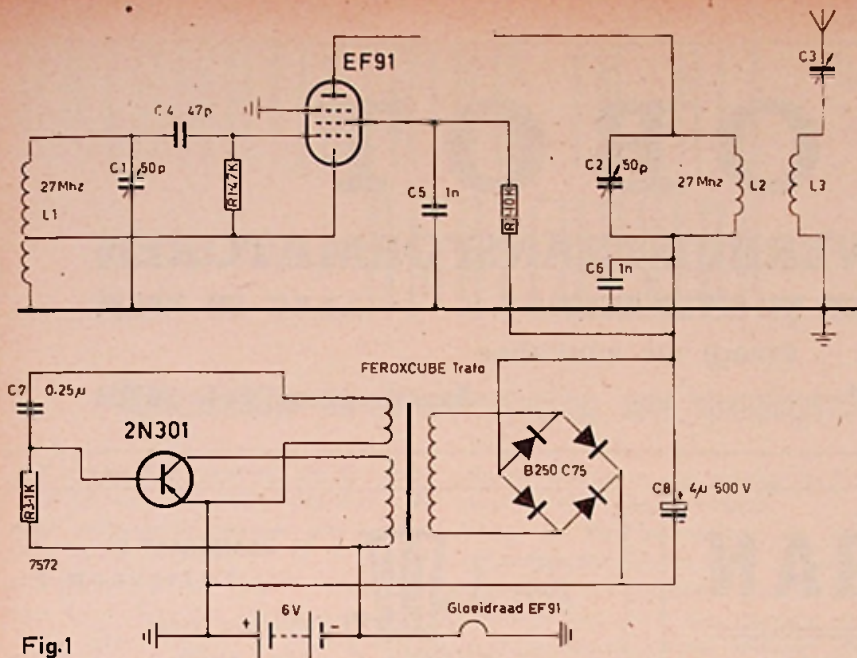


Fig.1  
Eco-oscillator met transistoromvormer voor het opwekken van hoogspanning

naar de roosterketen terugkoppelt. Aldus wordt de terugwerking, die via de rooster-anode-capaciteit ontstaat, opgeheven.

De hoogspanning voor de draaggolf-oscillator wordt opgewekt met een transistor-omvormer.

De power-transistor, die hier wordt gebruikt, is als blokkeeroscillator geschakeld. In deze schakeling wordt door de meekoppeling via de transformator de transistor open en dicht gezet.

Tijdens het open- en dicht zetten doorloopt de collectorstroom snel alle waarden liggend tussen nul en de verzadigingswaarde.

Daar de magnetische flux in de kern zich met de collectorstroom wijzigt, wordt aan de klemmen van de secundaire wikkeling een hoge inductiespanning opgewekt. Deze hoge inductiespanning kan na gelijkrichting en afvlakking worden gebruikt voor het voeden van de draaggolf-oscillator.

In sommige ontwerpen worden gelijkrichting en afvlakking van de wisselspanning achterwege gelaten. Dan is de draaggolf automatisch gemoduleerd.

De hoogspanning wordt ook wel opgewekt met een sinus-oscillator, gevolgd door een energieversterker.

Wanneer we hier de gelijkrichting en afvlakking laten vervallen, wordt de draaggolf automatisch gemoduleerd

met het signaal, dat de sinus-oscillator opwekt.

#### Kristaloscillator als draaggolfgenerator

In een kristaloscillator wordt de opgewekte frequentie bepaald door de eigen-frequentie van het kristal. Een kristaloscillator voor het opwekken van een draaggolf bij modelbesturing is weergegeven in figuur 2.

De frequentie van de opgewekte draaggolf is zeer stabiel en wordt maar in geringe mate beïnvloed door de afstemmingen van anode en antennekringen.

Speciaal voor modelbesturing zijn er kristallen in de handel met een reso-

nantie-frequentie van 27 MHz. Hoewel de prijzen van deze kristallen vrij hoog liggen, is het toepassen van een kristal-oscillator zeer aan te bevelen.

Van een goede stabiliteit is men steeds verzekerd, wat men beslist niet van de eco-oscillator kan zeggen. Bij de eco-oscillator is de frequentie-stabiliteit sterk afhankelijk van de afregeling, in het bijzonder van de neutrodynisatie.

Voor degenen, die nooit met dit soort schakelingen hebben geëxperimenteerd en meestal niet over voldoende meet-instrumenten beschikken, is het zuiver instellen van dit deel van de schakeling erg lastig.

Naast de 27 MHz kristallen, zijn er ook z.g. „overtone kristallen” in de handel, die goedkoper zijn; zeker wanneer men ze uit de dumphandel betreft.

Overtone kristallen voor de 27 MHz-band hebben meestal een eigen-frequentie van 9 MHz.

Het instellen van een overtone oscillator is wat lastiger dan van een oscillator, die op de eigen-frequentie van het kristal oscilleert.

Een kristal is op te vatten als een serie-schakeling van een zelfinductie, een condensator en een ohmse weerstand. Parallel aan deze serie-kring staat de capaciteit, die wordt gevormd door de electrodes, waartussen het kristal is geklemd. De kwaliteitsfactor Q van de seriekring is zeer hoog. Slechts weinig energie is vereist om de seriekring in oscillatie te brengen.

In de oscillatorschakeling kunnen we dan ook het kristal zeer los koppelen met de buis. Belastingsvariaties en verstemmingen zullen de opgewekte frequentie vrijwel niet beïnvloeden!

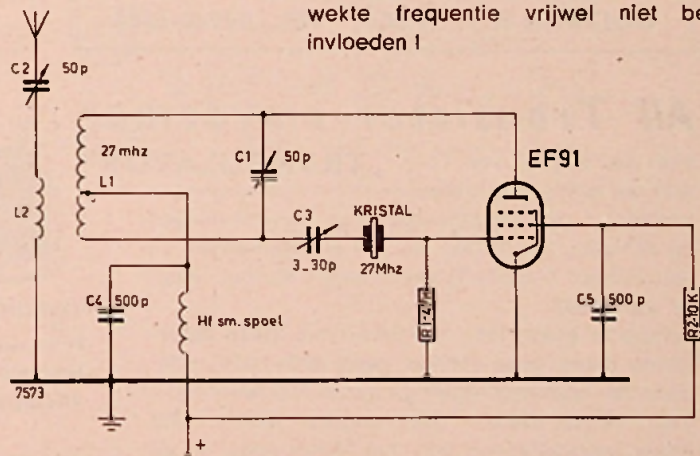


Fig. 2

Kristaloscillator voor 27 MHz



# ROBOT

## RADIO- EN VERHUISTRANSFORMATOREN

IN KWALITEIT NIET TE EVENAREN! — LAAG IN PRIJS

vraagt uw winkelier

Techn. Ind. ROBOT

Amsterdam, Tel. 56709



FABRIEK VAN ELECTRONISCHE APPARATUUR  
EN TRANSFORMATOREN

voor **PERFEKTE**  
**Hi-Fi- en STEREOFONIE**



### Hi-Fi versterkers

MONO en STEREO, 3 tot 300 watt

### Hi-Fi-Zelfbouwpakket

15 watt

UNITRAN N.V. WEESP TEL. 02940-2808



2e ROSESTRAAT 34  
ROTTERDAM-Z

Telefoon 71803

Giro 221269

### NEONVOX - elektronisch orgel

ALLE ONDERDELEN UIT VOORRAAD  
LEVERBAAR

De transformator met het eeuwige leven  
„LUXOR” gevestigd sedert 1935

VEILIGHEID  
LOOPLAMP  
LAAGSPANNING  
VERHUIS (SPAAR)  
HOOGSPANNING  
SCHEIDING  
DRIEFAZEN

kwaaiteits  
TRANSFORMATOREN

Met 1 jaar garantie  
Ook vacuum geïmpregneerd

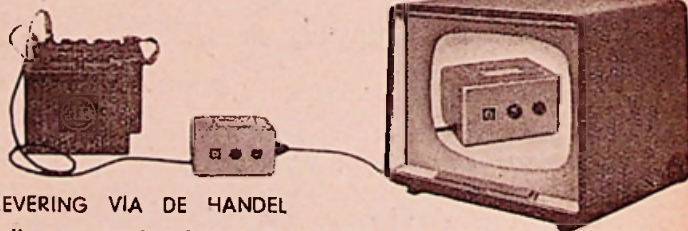
Klein electro-motoren, raam- en tafel-ventilatoren  
APPARATENFABRIEK „LUXOR”  
Korte Poellaan 23 — HAARLEM — Tel. 02500-12305

### All Transistor-omvormer

Voor het voeden van TV- „TRANGULATOR”  
ontv. en ieder soort trans-

portabele en vliegtuigzenders en TL-verlichtingen  
op schepen, voertuigen, etc. uit accu-batterijen.  
(Inlichtingen omtrent TL-verlichtingen worden gaar-  
ne verstrekt).

Compacte bouw, laag stroomverbruik, geen bewe-  
gende delen, geen slijtage, geen onderhoud, auto-  
matische spanningsregeling, geruisloze werking.  
Cap.: 180 W, 220 V=. Electronische bescherming  
tegen kortsluiting en ompolen. Aansl.-span. 12 of  
24 V. Afm.: 177X110X185 mm. Netto gewicht 1800  
gram. Rendement: 90 %.



LEVERING VIA DE HANDEL

Prijs van standaard type TR2D f 335.—

Normale uitvoering type TR3D f 415.—

Wisselstroom 50 Hz en gelijkstroom type TR53D f 450.—

TECHNISCHE INDUSTRIE & HANDELSONDERNEMING  
**A. WURFBAIN**

Van Alphenstraat 2 - Voorburg/Den Haag - Holland



# AUTOMATISERING IN HET AMATEURVLAK

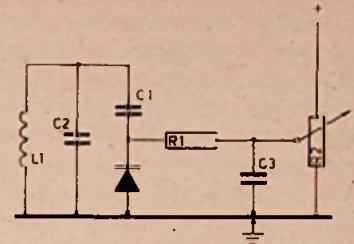


Fig. 1 - Principe van verstemen

## Automatische bandbreedteregeling met spanningsafhankelijke condensatoren

Het is algemeen bekend, dat de bandbreedte van een MF-versterker van een middengolf-ontvanger niet groter mag zijn dan 9 kHz.

Dit om hinderlijke interferenties tussen twee stations, die in frequentie naast elkaar liggen, te voorkomen.

Daar beide zijbanden van het omroepstation worden doorgegeven, is max. 4,5 kHz beschikbaar voor de weergave van spraak en muziek.

Voor de weergave van muziek is dit beslist onvoldoende.

Vrijwel een ieder weet, dat voor een redelijke muziekkwaliteit spanningen met een frequentie van minstens 10 kHz moeten worden weergegeven.

Van een middengolfontvanger met een goede selectiviteit is de muziekkwaliteit dus slecht.

Vandaar, dat velen in het westen van ons land, waar nog geen FM-zenders zijn (behoudens enkele experimentele zenders met klein vermogen) de voorkeur geven aan draadomroep, waar-

van de weergave van muziek de FM-kwaliteit zeer goed evenaart.

Is aan de slechte kwaliteit van sterke middengolfstations niets te doen? We menen dit ontkennend te moeten beantwoorden. Er is wel degelijk iets te doen aan de slechte kwaliteit van bijv. Hilversum I en II, zeker in het westen van het land, waar beide stations krachtig doorkomen.

Als het gewenste station t.o.v. de stations in de buurkanalen een grote signaalsterkte vertegenwoordigt, is de storing door interferentie kleiner.

Als we een ontvanger dus met variabele bandbreedte uitrusten, dan moet het mogelijk zijn sterke MG-stations met een goede kwaliteit te ontvangen. Hoe kunnen we eenvoudig een middengolf-ontvanger met een variabele bandbreedte uitrusten?

Is het soms mogelijk, de bandbreedte-regeling te automatiseren?

In dit artikeltje zal aan dit onderwerp enige aandacht worden geschonken.

### De kristaldiode

#### als variabele condensator

In ~~1955~~ is reeds het gedrag van de kristaldiode als variabele capaciteit ter sprake gekomen.

Door de halfgeleider parallel aan de afstemkring van de oscillatorschakeling in de mengtrap te plaatsen, is op eenvoudige wijze de opgewekte frequentie te variëren.

Een silicium- of germaniumdiode is in de sperrichting op te vatten als een variabele condensator waarvan de capaciteit zich wijzigt met de aangelegde spanning. Hoe hoger de spanning, hoe kleiner de eigen-capaciteit van de diode.

De eigen-capaciteit van een diode wordt bepaald door de grootte van het uitputtingsgebied, dat zich in het grenslaaggebied van de pn-verbinding bevindt.

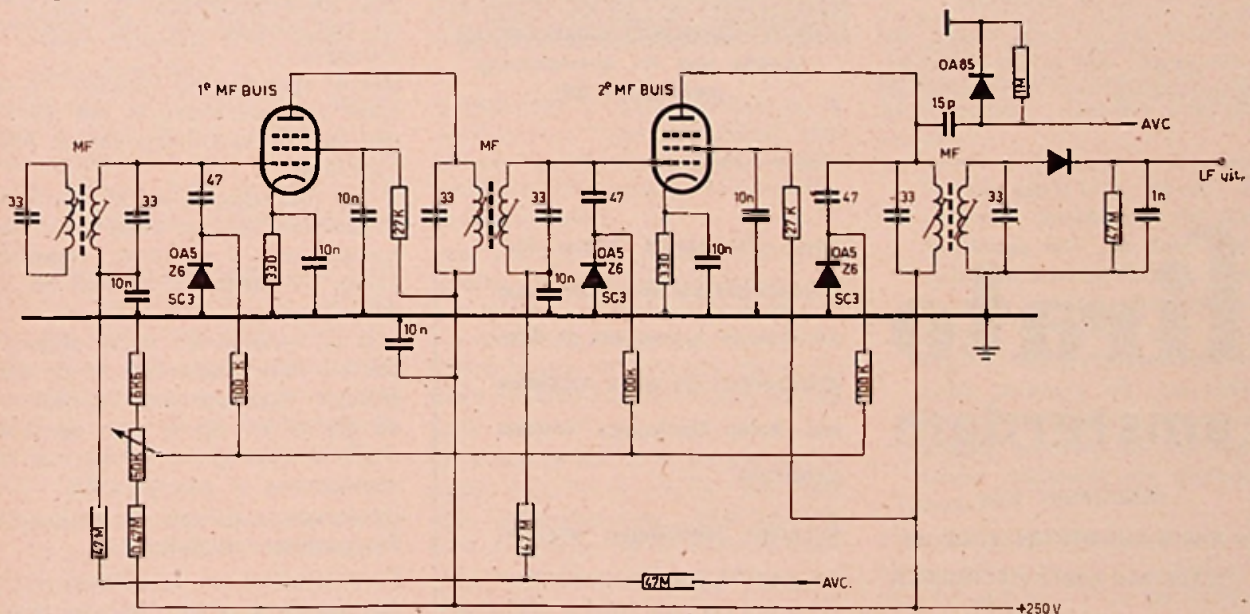


Fig. 2 - MF-versterker met regelbare bandbreedte.



In het uitputtingsgebied zijn geen ladingdragers aanwezig. Het uitputtingsgebied loopt samen met de aangelegde sperspanning. De zones, die grenzen aan het uitputtingsgebied, waar zich dus wel ladingdragers bevinden, kan men opvatten als de twee geleiders, waaruit een condensator is samengesteld; het uitputtingsgebied er tussen als de ruimte tussen de geleiders.

Zoals bekend, is de capaciteit van een condensator omgekeerd evenredig met de afstand tussen de platen. Hoe groter de afstand, hoe kleiner de capaciteit.

Bij een kristal-diode wordt het uitputtingsgebied groter bij een toenemende sperspanning. Een verhoging van de sperspanning betekent dus een kleinere eigencapaciteit van de diode.

### De kristaldiode in een MF-versterker met variabele bandbreedte.

Als we een silicium- of germanium-diode in de sperrichting parallel aan een afstemkring plaatsen, dan kunnen we door de aangelegde spanning te wijzigen de kring verstemen.

In een MF-versterker kan door versteking van de kringen de bandbreedte worden vergroot.

In fig. 1 is het principe van verstemen d.m.v. een diode weergegeven. De condensator  $C_1$  voorkomt dat de sperspanning via de afstemkring naar aarde wordt kortgesloten.

In andere delen van een MF-versterker zal de condensator de hoogspanning van de buizen blokkeren.

Het HF-filter  $R_1$ ,  $C_2$  zorgt ervoor, dat het HF-signaal niet tot de potentiometer-schakeling kan doordringen en

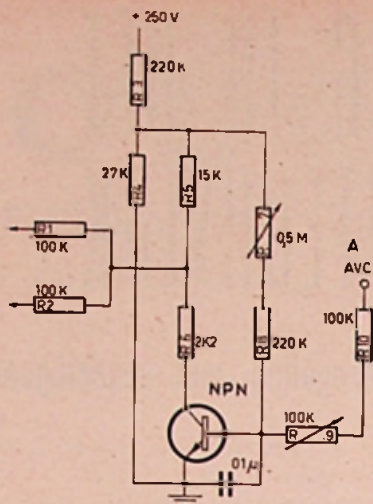


Fig. 3 - Principe van automatische bandbreedteregeling

aldaar wordt kortgesloten naar aarde.  $R_1$  kan groot gekozen worden daar de diode in de sperrichting is aangesloten. De weerstand in de sperrichting ligt in de orde van 2 tot 8  $M\Omega$ ,

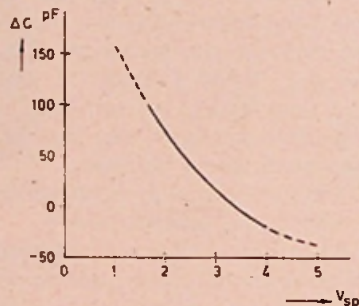


Fig. 4 Capaciteitsverandering als functie van de sperspanning (zenerdiode Z6)

zodat bij toepassing van een weerstand van 100  $k\Omega$  in het ontkoppelfilter over deze weerstand vrijwel geen spanningsval optreedt.

Met de pot.meter kan de grootte van de sperspanning worden ingesteld en daarmee samenhangend de versteking. In fig. 2 is een complete schakeling van een MF-versterker weergegeven.

In de versterker worden bij de regeling twee kringen op een hogere frequentie afgestemd.

Het is duidelijk, dat de spanning waarmee we de diodes in de sperspanning aansluiten ook kunnen ontladen aan de AVC.

We kunnen in dat geval er voor zorgen, dat bij een stijgende signaalsterkte de bandbreedte van de MF-versterker wordt vergroot.

Daar de AVC-spanning alleen niet toereikend is om de schakeling voor variabele bandbreedte te sturen, dient een transistor als gelijkspanningsversterker te worden opgenomen.

In fig. 3 is weergegeven hoe de schakeling van fig. 1 dient te worden gemodificeerd.

$T_1$  staat normaal geheel open. De collectorspanning komt dus overeen met aardpotentiaal.

Zodra de AVC in werking treedt, wordt punt A negatief, zodat de spanning van de basis minder positief wordt en de sturing van de transistor afneemt.

De collector van de transistor wordt hierdoor positief. De sperspanning over de diode neemt toe, waardoor de bandbreedte van de versterker toeneemt.

Met  $R_7$  stelt men de transistor op de grens van verzadiging in; met  $R_9$  regelt men de versterking van de AVC-component.

Er zijn siliciumdiodes, die als een spanningsafhankelijke condensator in de handel worden gebracht. Transistron brengt o.a. deze condensator op de markt.

Ook bij zenerdiodes is de eigencapaciteit sterk afhankelijk van de aangelegde tegenspanning. Dit blijkt uit de grafiek van fig. 4, waar de capaciteitsverandering als functie van de sperspanning is weergegeven.

De curve geldt voor de zenerdiode Z6 (fabrikaat Intermetall).

De puntcontact- en lagendiodes vertonen het effect minder sterk. De lagendiode beter dan de puntcontactdiode.

# firato

## amsterdam

MIDDELPUNT VAN

RADIO-ACTIVITEITEN VOOR DE  
LEZERS VAN RADIO ELECTRONICA

Voor ~~RE~~-lezers buiten Amsterdam bestaat de mogelijkheid om deel te nemen aan de Firato-bezoeken die onder auspiciën van Radio Electronica worden gehouden.

Volledige Inlichtingen vestrekt de redactie, postbus 14 Haarlem





Alvorens uw interesse te vragen voor het ~~RE~~-GRAM, willen wij u graag een goede raad geven: Vraagt u eens bij Phonogram, Amsterdam, het boekje „Stereo“ aan. Het geeft u een idee wat er al zo op de markt is. Het is de moeite waard!

**STEREO: Decca SXL 2187 33 cm**  
**Händel: Orgelconcert op. 4, no. 5; op. 4, no. 6 en op de andere kant op. 7, no. 1 en 2.**  
**Uitv.: Karl Richter m. Kamerorkest.**

Van deze plaat moet u weten, dat de muziek bedoeld is om uitgevoerd te worden door clavecimbel óf orgel. Wij geloven niet, dat deze Richter-interpretatie van Händel door een clavecimbel te verbeteren zou zijn! Integendeel. De stereo-uitvoering is van grootse klasse Subliem!

Deze vacantiemaand en in dit vacantienummer willen wij nu ook weer eens aandacht vragen voor enkele monorale opnamen en wij zeggen u tevoren reeds: Ze zijn de aandacht waard!

**Monoraal: Vox DL 423.1 - Corelli, 12 concerten voor strijkorkest en clavecimbel, op. 5. Uitv.: Renato Biffoli en Giuseppe Magnani, viool Nereo Gasparini, cello; Bruno Canino, clavecimbel.**

Muziek van Corelli heeft een geheel eigen karakter en doet slechts hier en daar denken aan Mozart. De muziek is lieflijk en vlug, maar bovenal in zijn eenvoud van een zeldzame schoonheid.

De opname, van buitengewone gaafheid mag dan monoraal zijn, wij zouden hem niet graag willen missen!

Wij kunnen hier helaas geen grote verhandeling over deze muziek gaan schrijven en verwijzen daarom naar de cover, die in dit geval als album is uitgevoerd.

**Monoraal: Top Rank HJA 16501, 30 cm LP. Mahalia Jackson: „Just as I am“.**

Mahalia Jackson is zonder enige twi- fel de meest begaafde vertolkster van

de gospel-song, het evangelisatielied van de Noordamerikaanse neger. Haar stem is een wonder, een wonder, waarvan iedereen onder de indruk komt.

Zij is geboren in New Orleans en werd een voorbeeld van stralend en hartstochtelijk geloof. „Ik zing“, zegt Mahalia, „omdat de Heer dat van me vraagt. Met mijn gospels maak ik de mensen gelukkig. Alle mensen. Of zij in dure villa's wonen of in donkere havenbuurten, in ziekenhuizen verblijven, of in gevangnissen. Het Evangelie, is voor iedereen“.

Dat Evangelie nu wordt door Mahalia Jackson uitgedragen op een manier, die ontroert en telkens weer fascineert. Omdat Mahalia's kunst écht is, gemeend! Zij zingt in kerken, in open-



luchtstadions, in gevangnissen en in tehuizen voor ouden van dagen. Men kan een speld horen vallen, wanneer Sister Hallie's machtige, onweerstaanbare stem klinkt.

Haar gospels zijn eenvoudig. Simpele teksten, meestal gemakkelijk te volgen muziek, die dynamisch is als weinig andere. Aanbiedingen om jazz te komen zingen in luxueuze nachtclubs heeft Mahalia Jackson steeds van de hand gewezen.

Zij is een unicum in de wereld van nu. Begin 1950, dat is dus tien jaar geleden, verschenen haar platen over de hele wereld. En die wereld luisterde! Zojuist verschenen twee langspeelplaten in ons land (op Top Rank) die een selectie van Mahalia's beste num-

mers bevatten. „Just as I am“ en „In the Upper Room“ heten die platen.

Opnamen, die een ware winst voor de discoltheek betekenen en zowel de liefhebber van klassieke muziek als van lichte muziek en jazz in verrukking zullen brengen. „Omdat“, zoals Mahalia zelf zegt: „het Evangelie voor iedereen dezelfde boodschap inhoudt, geloof ik vast en zeker, dat er geen mensen zullen zijn, die niet door de gospelsongs gegrepen worden“.

Wie, zoals wij, naar „Just as I am“ geluisterd heeft, zal dit zeker beamen.

Een gave opname!

**Monoraal: Philips A 00790 R (33 t. f 17.50). Beethoven, Sonate voor viool en piano, no. 4, in a kl. t. op. 23. Sonate voor viool en piano, no. 1, in D gr. t. op. 12, no. 1. Arthur Grumiaux (viool) Clara Haskil (piano).**

De geschiedenis van deze sonate kunt u lezen op de hoes. Wij vinden dit een goede gedachte van hen, die dergelijke platen op de markt brengen, dat zij ons met de muziek vaak zoveel kunstgeschiedenis laten meenemen!

Als we nog eens terugdenken aan de oude, bruine hoezen, kunnen wij alleen om bovengenoemde reden al tevreden zijn en als we dan bovendien nog eens bedenken, welk een genot de huidige platen betekenen, dan zouden we er stil van zijn...

Zo is ook deze plaat gelijk een zeldzame bloem. De belde sollsten zijn bekend genoeg om daar nog eens de loftrumpet voor te steken.

Op deze monorale plaat wordt u niets tekort gedaan! Heerlijke Beethovenmuziek!

**Fontana 660 515 TR, 20 cm - 33 t. f 12.95. Draalorgel „De Turk“: Marcheren met „De Turk“ op de volgende marsen: Anchors aweigh Imperial echoes, Trafalgar, The middy - de andere kant: „Draalorgel-serenades“: Serenade (Toselli), Serenade uit „Les Millions d'Arlequin“ (Drigo), „La serenata“ (Braga), Serenade uit „The Student Prince (Romberg) en Erica-serenade.**

Om onze straatorgeltraditie te handhaven, zetten zij hier achtenswaardige burgers in ons land de Waardt uit

vervolg op pag. 485







# Ontkoppeling van de kathodeweerstand

Een vorige maal bespraken wij in *RS* (sept. 1959, pag. 479) onder de titel „Ontkoppeling van de kathodeweerstand“, een schakeling, waarbij werd aangetoond, dat door toevoe-

ging van een extra weerstand een verbetering van de lage frequenties bereikt kon worden.

Deze schakeling is weergegeven in figuur 1.

Aangetoond werd hierin, dat voor frequenties van bijv. 100 per./sec. een verbetering werd verkregen van 2½ procent, vergeleken bij de algemeen gebruikelijke schakeling.

De aandachtige lezer zal in eerste instantie gedacht hebben: „ja, dat klopt“; om even later tot de slotsom te komen: „nee, dat klopt niet“ Want, wat is het geval?

Zetten we vóór deze speciaal ont-koppelde buis een voorversterker, dan zien we, dat de tegenkoppelspanning welke nog steeds over R3 ligt, heel rustig terugwerkt over de Ri en Ra van de voortrap, via de koppelcondensator C - zie figuur 2.

Om nu toch de winst, die wij verkregen, nuttig te kunnen gebruiken, moet er met de voortrap dus iets gaan gebeuren.

M.a.w. we moeten zoeken naar een methode, waarbij geen tegenkoppeling over de voortrap mogelijk is. De meest voor de hand liggende weg hiervoor is gegeven in fig. 3.

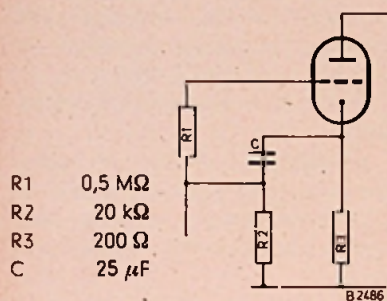
De vervangweerstand van V1 met de parallelweerstand stellen we op 10 kΩ. Als we de zaak wat eenvoudiger tekenen, krijgen we de vervangschema's, fig. 4 en 5.

Hieruit blijkt, dat bij deze schakeling de ont-koppelcondensator over de kathodeweerstand eigenlijk overbodig is want uit het vervangschema (fig. 5) blijkt, dat het stuurrooster nu op een aftakking zit van een spanningsdeler en op een zodanig punt, dat er nooit meer dan 2 % van de totale tegenkoppelspanning op het rooster komt. Ten overvloede zou men door middel van een extra C en R nog een aftakking op de weerstand van 200 Ω kunnen maken.

Het geheel komt er dan uit te zien als weergegeven in fig. 6.

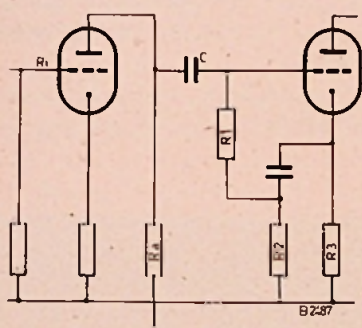
In het PSA moeten echter de afvlakcondensatoren geïsoleerd opgesteld worden; dan kan de versterker verder op de normale wijze worden ge-aard.

J. VERMEER

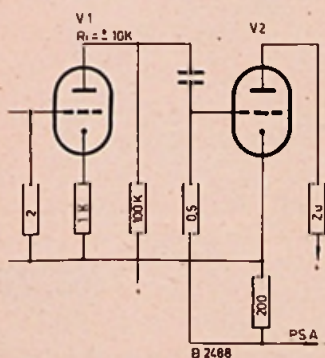


Figuur 1

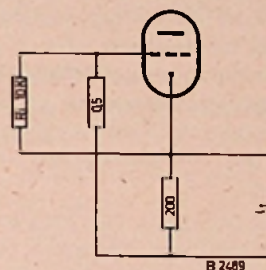
- R1 0,5 MΩ
- R2 20 kΩ
- R3 200 Ω
- C 25 μF



Figuur 2

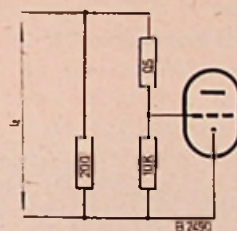


Figuur 3



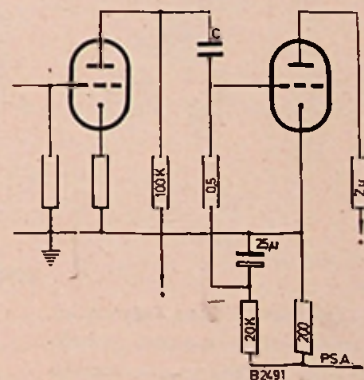
Figuur 4

Vervangingschema I



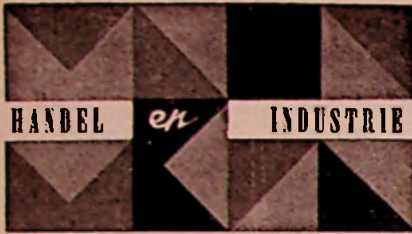
Figuur 5

Vervangingschema II



Figuur 6





De ingenieur, die aan de ontwikkeling van electronische apparatuur werkt en dit tot de hoogste precisie en betrouwbaarheid wil opvoeren, heeft voor alles nodig de allernauwkeurigste kennis van de elektrische eigenschappen van alle bouwonderdelen, waarmede hij construeert.

Als hij in moderne schakelingen transistors gebruikt, is dat moeilijk, want het behoort tot de eigenaardigheden van deze halfgeleiders, dat zij binnen de ingedeelde typen zekere stroomingen hebben, waarvan de grenswaarden misschien toch wel eens de berekening van de constructeur kunnen verstoren.

Voor het onderzoek van transistors op alle waarden die betekenis kunnen hebben bij een schakeling, was er tot dusverre op de wereldmarkt niet veel meetgereedschap, dat aan alle eisen kon voldoen.

Een dergelijk stuk gereedschap, dat kortgeleden in Duitsland op de markt kwam, is intussen beproefd en als de

„Teletrans I“ in vele laboratoria, reparatiewerkplaatsen, onderzoekings- en servicebedrijven in gebruik genomen.

Het is volledig voorzien van transistors — dus dadelijk na het inschakelen gereed voor de arbeid — weegt slechts 2,6 kg en is door toepassing van miniatuur-bouwonderdelen teruggebracht tot afmetingen van slechts 21,5 X 16 X 11 cm.

Het werd door Telefunken zodanig ontworpen, dat alle in de laboratorium-praktijk voorkomende grootten van voortraps-LF-transistors en dioden ermee kunnen worden gemeten.

Een eenvoudige omschakeling, aangeduid door groen en rood licht, stelt het apparaat in op pnp- of npn-typen. Het dient voor het meten van statische verhouding evenals van de dynamische verhouding bij 1000 Hz, waarbij verschillende werkpunten in 3 meetgebieden in de verhouding 1:3:10 kunnen worden gekozen.

De meetnauwkeurigheid van het apparaat bedraagt 5%.

Daar tengevolge van het geringe stroomverbruik geen noemenswaardige zelfverwarming optreedt, wordt een buitengewoon goede stabiliteit van de meetresultaten verzekerd. Tegen schommelingen in de net- en meetspanning wordt het beschermd door de brugschakeling, die boven-

dien een betrouwbare opbouw mogelijk maakt

### Werkwijze

Als kerngrootten van de wisselstroom kunnen de totale h- en y-parameters in de voor het LF-bereik gebruikelijke emitterschakeling worden gemeten, waarbij voor ieder van deze parameters voorzien is in drie meetgebieden.

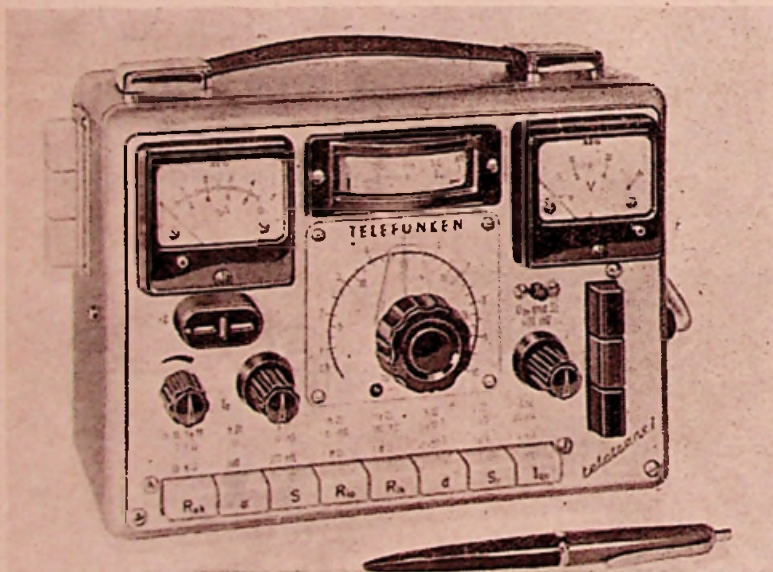
Door een nauwe tolerantie van de normaal-weerstanden in de meetbrug is een nauwkeurige vaststelling van ieder der meetwaarden mogelijk.

Bovendien kunnen uit gemeten kortsluitings- en nullast-parameters van een transistor ook willekeurige bedrijfswaarden worden verkregen. Dit geschiedt door gebruik te maken van eenvoudige omreken-formules, die in de handleiding voor de bediening zijn vermeld.

Het arbeidspunt van de te meten transistor kan continu tussen 0V en 30V collectorspanning, evenals 0mA en 5mA emitterstroom worden veranderd.

De aangebrachte indicaties hiervoor zijn telkens van twee meetgebieden voorzien, die door toetsbediening aan het instrument zo kunnen worden omgeschakeld, dat ook lagere werkpunten nog nauwkeurig kunnen worden ingesteld.

(Spanningsbereik: 0—6V en 0—30V; stroombereik: 0—1 mA en 0—5 mA).



De „Teletrans I“ van Telefunken. Dit apparaat is speciaal ontwikkeld voor metingen aan transistors en transistorschakelingen.

Rechts: De laborante op deze foto verricht metingen met de „Teletrans I“ type MS Ts 472/2. Foto's: Telefunken





Behalve deze wisselstroomgrootten kunnen de voornaamste gelijkstroomcontrolemetingen aan de sperlagen van een transistor worden uitgevoerd.

Hiervoor bedragen de metingen van de collectorstromen Ico', Ico, Ick en de meting van de emitter-reststroom Ieo evenals de bijbehorende sperspanningen, in zoverre zij in het bereik tussen 0 en 30 V liggen.

Tenslotte kan ook nog de basissgelijkspanning Ube voor het eventuele arbeidspunt aan de nul-indicator worden afgelezen.

Het meten van de basissgelijkspanning is bijv. voor de stabilisering van de transistor in de schakeling van belang.

Als meetschakeling voor de h- en y-parameters werd de brugschakeling gekozen omdat die naast de veelvoudige meetgebieden een betrekkelijk eenvoudige opbouw toelaat en het meetresultaat hierdoor onafhankelijk van net-, resp. meetspanningsschommelingen en meetversterkingsvariaties is.

Een na-ijking is dus niet nodig, omdat geen ijkpuntsveranderingen optreden.

#### Vervolg van pagina 481

##### ~~RE~~ GRAM

Haarlem en wij willen u vragen: „zij onze straatorgels het niet waard?”

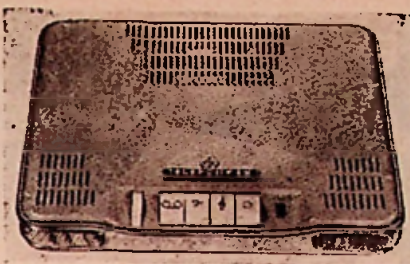
Om deze popularisering te bevorderen worden af en toe van de bekendste orgels gramofoonplaten gemaakt en ook hiervan willen wij hetzelfde vragen!

De opname is gezellig, de keus der nummers mag er zijn en de weergave is prima. Wat wilt u nog meer! Het is een vreugde er naar te luisteren!

**Fontana 663016 ER - 20 cm f 12.95**  
**Vier ouvertures van Suppé: Dichter und Bauer, Leichte Kavallerie, Banditenstreiche en Boccaccio.**  
**Wiener Symph. o.l.v. Paul Walter.**

Vier bekende en geliefde ouvertures worden hier op onnavolgbare wijze door het bovengenoemde orkest gebracht en zijn bovendien buitengewoon goed opgenomen.

Voor hi-fi-isten zitten er op deze plaat heerlijke dingen, waarvan we de percussie zeker mogen noemen, terwijl bij „Leichte Kavallerie” de blaasinstrumenten in de aanvang prima worden weergegeven.



## STEREO

### binnen leders bereik

**De bekende Telefunken versterker S 80 (2X ECL82) belangrijk in prijs verlaagd.**

Bovengenoemde versterker, die lange tijd gold als het best mogelijke, is nu verkrijgbaar voor f 117.50!

Veel kunnen we niet meer toevoegen aan de vorige beschrijvingen in ~~RE~~ november 1958 en in het Stereo handboek.

Wij waren in staat de versterker, die is uitgerust met druktoetsen en door een bijzonder goede schakeling per kanaal 2½ watt geeft, nog eens te testen.

Dit werd gedaan, door bij het afspeelen der platen voor het ~~RE~~ GRAM, deze versterker mede te gebruiken en dezelfde plaat op nog twee andere versterkers te draaien. Kwalitatief kan men zich niets beters wensen!

#### MAAK ZELF UW GEDRUKTE BEDRADING

Het zelf maken van gedrukte bedradingen is echt niet zo moeilijk als men wel denkt. Ook u kunt zo'n bedrading in zeer korte tijd maken, hoewel u ze dan niet drukt, doch de bedrading eenvoudig schildert.

Voor het zelf maken van gedrukte bedrading (printed circuits) zijn diverse chemicaliën en materialen nodig.

Sinds kort brengt **Crescendo Radio**, Groningen, een volledige collectie op de markt tegen redelijke prijzen, bestaande uit: een pertinax plaatje met aan één zijde koperfolie, een sneldrogende afdeklak, een zeer goed etsmiddel en een afwerklak.



**TECHNISCH BUR. UYLENBURG**  
Iordenstr. 62 - Haarlem - Tel. 14232

#### NEMA 30 JAAR

Van deze plaats wensen we de Nederlandse Electriciteitsmaatschappij te Winschoten, Nema, van harte geluk met haar dertig jarig bestaan, dat zij gelijktijdig met de ingebruikneming van een nieuw pand zal herdenken. Tevens willen we hierbij de oprichter-directeur feliciteren met zijn zestigste verjaardag, die toevalligerwijs daarmee samenvalt.

#### REX RECORD LEVERT WEER ONDERDELEN

De bekende firma **Rex Record** in Den Haag is weer opnieuw gestart met de verkoop van radio-onderdelen enz. Wij vinden dit een verheugend feit en zijn er zeker van dat vele radiosportbeoefenaars weer de weg naar de Wagenstraat zullen vinden!

#### Boekbespreking:

#### NUMERICAL METHODS FOR HIGH SPEED COMPUTERS.

Dit is de titel van een boek, dat zojuist de persen van de uitgeverij Iliffe & Sons Ltd te Londen heeft verlaten en nu voor ons ligt om te worden besproken in Radio Electronica.

Nu, die bespreking is het ten volle waard, want met de razend snelle vooruitgang van de „data processing” is er grote behoefte aan dergelijke werken ontstaan.

Het boek is geschreven door G. N. Lange, lid van de Digital Computer Group van het Atomic Energy Establishment en directeur van het Computation Laboratory op de universiteit van Southampton en speciaal opgezet voor programmeurs, mathematici, ingenieurs en voor ieder die meer dan gewone belangstelling in deze materie heeft en hiervoor ook de nodige basiskennis bezit.

Een specialisten-boek dus, dat wij hen die er belang bij kunnen hebben, van harte willen aanbevelen.

In de Benelux leverbaar door:

**Uitgeverij Wimar, Postbus 14, Haarlem**  
**glnummer 59.41.37. Bestelnr NM/1/1.**  
**Prijs: f 25.20.**

Indien boeken u interesseren, kunnen wij ze altijd wel voor u importeren; in vele gevallen hebben wij ze ook in voorraad. De buitenlandse uitgever die wij voor Nederland vertegenwoordigen, staan in de uitgebreide Wimar-catalogus, die wij onze abonnees op aanvraag gratis toezenden.

Administratie



de grootste sortering  
bouwdozen ter wereld

**HEATHKIT**<sup>®</sup>

*beproefde schakelingen  
zeer gemakkelijk samen te stellen*



#### HIGH FIDELITY

- \* Een volledige sortering voor-versterkers en kracht-versterkers.

*Voor-versterker en versterker type EA-3*



#### MEET INSTRUMENTEN

- \* Een volledige reeks laboratorium-apparaten van professionele kwaliteit,

*Het meest verkochte instrument ter wereld: de buisvoltmeter type V-7A*



#### APPARATEN VOOR RADIO-AMATEURS

- \* Een volledige sortering apparaten voor amateurs.

*Grid dip meter - type GD-1B*



#### VOOR DE SCHEEPVAART

- \* Een gehele serie apparaten; speciaal ontworpen voor watersport-enthousiasten

*Transistor-ontvanger met richtantenne type DF-3*



#### DIVERSE INSTRUMENTEN

- \* Talrijke elektronische apparaten die interessant zijn voor de "Hobbyman"

*Intercommunicatie-apparatuur type XI-1*

\* Uraag om onze speciale Nederlandse catalogus en prijslijst, evenals om onze folders omtrent samenstelling en technische beschrijving.

DELTA PUBLICITE

Alleenverleg-  
woordiging  
voor  
Benelux

**inveleo**  
n.v. S.a.

In België  
Brussel - Gasthuisstraat, 20-24  
Tel. 11.22.20

In Nederland  
Amsterdam West - Burgemeester Roellaan, 23



## Vervolg van pag. 477 - Modelbesturing

De schakeling van fig. 2 is in principe een Hartley-oscillator. De roostercondensator is alleen te vervangen door een kristal.

Voor de kristalfrequentie vormt het kristal een lage impedantie, zodat de meekoppeling dan optimaal is. Het verdient aanbeveling om in serie met het kristal nog een trimmer van 30 pF op te nemen.

Het komt n.l. wel voor, dat de schakeling ook wel wil oscilleren op andere frequenties dan de resonantiefrequentie van het kristal. Kennelijk is dan de capaciteit van de kristalhouder reeds voldoende om de schakeling tot oscilleren te brengen.

Als we een trimmer in serie met het kristal opnemen, kunnen we de koppeling zodanig verkleinen, dat alleen oscilleren op de kristalfrequentie mogelijk is.

Voor een overtone-oscillator blijft de schakeling gongewijzigd. De instelling wordt wat kritischer, omdat de LC-kring bij klasse-C-instelling slechts éénmaal in de drie perioden wordt aangestoten.

Bij een overtone-oscillator is de afstemming, waarbij de schakeling nog oscilleert, dan ook smaller.

Bij een kristalgestuurde zender is de aanwezigheid van een golfmeter- of frequentiemeter overbodig

## Modulatie-oscillatoren

Voor het overbrengen van de verschillende commando's naar het model, wordt meestal gebruik gemaakt van het systeem, waarbij de draaggolf kan worden gemoduleerd met toon-frequente - wisselspanningen van verschillende frequenties.

In de zender bevindt zich dan een LF-oscillator waarvan we de frequentie d.m.v. een schakelaar kunnen wijzigen. Met de opgewekte LF-trilling moduleren we de draaggolf.

In de ontvanger worden de toon-frequente trillingen geselecteerd d.m.v. afgestemde kringen. Iedere afstemkring is gekoppeld met een transistorversterker, die een relais stuurt.

Als LF-generator kunnen we toepassen, de sinus-oscillator met LC-kring, de RC-oscillator, de multivibrator en de zwevingoscillator.

Hoewel de LC-oscillator door de aanwezigheid van een zelfinductie het minst aantrekkelijk is, zullen we aan deze schakeling toch de voorkeur ge-

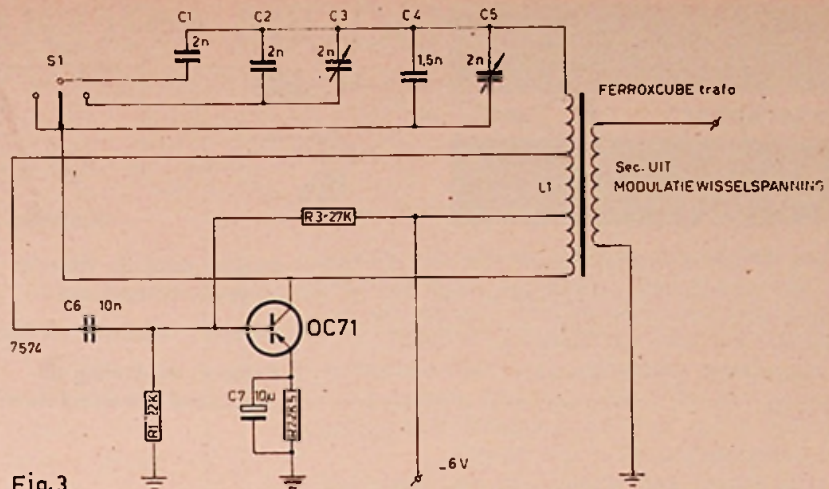


Fig. 3

## Modulatie-oscillator voor modelbesturing

ven, i.v.m. de betere frequentieconstantheid, vergeleken met de andere genoemde oscillatoren.

In fig. 3 is een modulatie-schakeling met LC-kring weergegeven. In deze schakeling zijn natuurlijk transistors toegepast.

De transistor staat in emitterschakeling en vormt met de LC-kring een drie-puntsoscillator. Bij deze oscillatorschakeling zijn de spanningen, die aan de boven- en onderzijde van de zelfinductie optreden, met elkander in tegenfase, doordat een aftakking op de zelfinductie door een condensator voor de wisselspanning is geaard.

De 180° fazedraaiing, die bij de transistor tussen in- en uitgang ontstaat, wordt hierdoor opgeheven. Er treedt meekoppeling op en de schakeling zal oscilleren.

De schakeling is d.m.v. de spanningsdeler R1 R3 en de emitterweerstand R2 voor de gelijkstroom sterk tegengekoppeld, zodat de instelling wel-

nig kan verlopen bij temperatuurveranderingen.

Als het zendbuisje in de draaggolfgenerator aan de voet een vangrooster-aansluiting bezit en deze elektrode niet inwendig met de kathode is doorverbonden, is vangrooster-modulatie mogelijk.

Bij vangrooster-modulatie behoeft de modulator geen energie te leveren. Wel is een vrij hoge spanning noodzakelijk om de zendbuis voldoende te kunnen moduleren.

Dikwijls wordt ook de LF-oscillator gebruikt om een energieversterker met power-transistor te sturen. Deze energieversterker levert de hoogspanning voor de draaggolfgenerator. Daar de wisselspanning niet wordt gelijkgericht en wordt afgevlakt, zal de oscillator automatisch in plaat en schermrooster worden gemoduleerd. In het volgend nummer zullen we een professionele schakeling bespreken, waarbij deze modulatie-methode toegepast wordt.

## Boekbespreking:

### AMPLIFIER MANUAL - J. S. Kendall

Het boekje is eenvoudig van opzet maar heeft alle benodigde gegevens in zich om de lezer er van voldoende inlichtingen te verstrekken voor het bouwen van versterkers. De schrijver zal voor oude rotten in het vak geen onbekende zijn, want er verschenen al enkele boeken van deze auteur.

Wij hebben het werkje gelezen en

willen u er bekend mee maken omdat het het aanschaffen zeker waard is.

Voor alle volledigheid volgt hier nog even de inhoudsopgave: hoofdstuk 1: The Power Supply; 2: Output Stages; 3: Voltage Amplifiers; 4: Feedback; 5: Phase-Splitting; 6: Mixer Circuits & Tone Control, en 7: Practical Circuits.

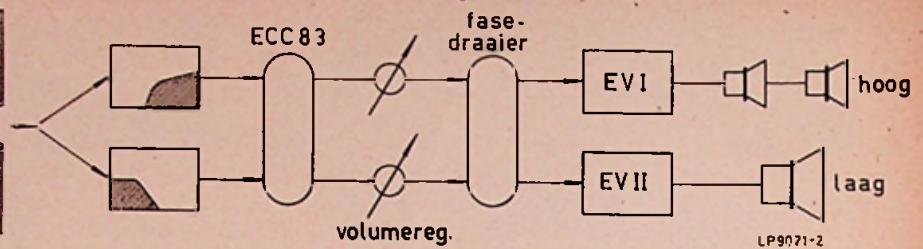
Prijs f 2.25 - Bestelnummer BP.127

Uitgev. Wimar - Gironummer 59.41.37





Lezerspost



Ik ben doende met de bouw van een hi-fi versterker met gescheiden kanalen, om deze voorlopig te gebruiken voor hoog en laag, maar met de mogelijkheid om later ook stereo af te draaien. Er komen twee hoofdversterkers met een ingangsspanning van ca. 1 volt voor volle uitsturing. Daarvoor moet een scheidingsfilter komen met een overgangsfrequentie van 400 Hz.

Ik vond ergens een schema van een scheidingsnetwerk, zoals Philips gebruikte in een van de eerste Bi-ampli toestellen, waarvan hiernaast het schema. Het is bij Philips geschakeld voor de eindbuizen; bij mij zou het komen op het rooster van de ECC83, die voor de eindbuizen staat.

Verder wenste ik nog een sterkteregeling voor het regelen van de kanalen afzonderlijk en een regeling voor de kanalen gezamenlijk. Deze kan dan ook bij stereo gebruikt worden.

Het scheidingsfilter wordt bij stereo kortgesloten en/of uitgeschakeld.

Het volledige schema zoals ik mij dit dacht, vindt U eveneens hierbij. De balans- en sterkteregeling is ontnomen uit Radio and Television News van Dec. 1957. Gaarne beantwoording van onderstaande vragen:

- 1o. Lig de overgangsfrequentie op 400 Hz.
- 2o. Kan het schema in deze vorm worden toegepast? Zo niet, dan gaarne commentaar.
- 3o. Hoe groot zal de verzwakking zijn van het filter en de beide regelingen?
- 4o. Kan de sterkte- en balansregeling eventueel beter tussen eerste en tweede sectie van de ECC 83 1e is voorversterker en 2e is phasedraaier)?

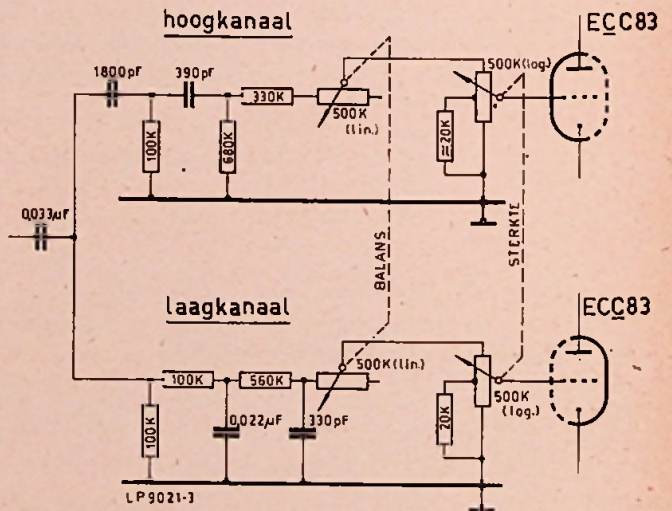
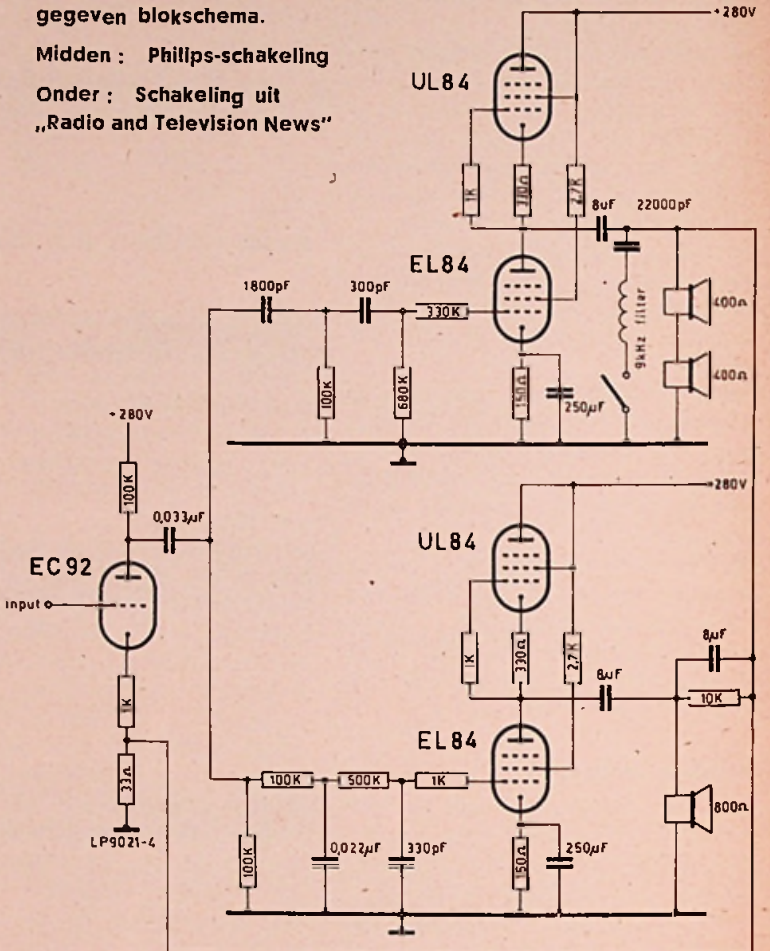
C.J.V., Badhoevedorp

Antwoord: De crossoverfrequentie van de door U getekende schakeling ligt ongeveer bij 800—1000 Hz. Een crossover frequentie van 400 Hz is in sommige gevallen gunstig. U moet dan een grote acoustische box plus projectoren voor het midden en hoog toepassen, terwijl de speakers van het middengebied dan eveneens van een behoorlijk formaat moeten zijn. Bij een crossover frequentie van 800—1000 Hz ligt de zaak gunstiger, de laag luidspreker neemt nog een groot deel van het middengebied mee, zodat de hoog speakers kleiner kunnen zijn. Bij een goede keuze van luidsprekers wordt een zeer goede geluidsspreiding verkregen. De via de C van 33.000 pF gaande signalen zullen ongev. 50% verzwakt op de roosters van de ECC83 komen. Het scheidingsfilter zal direct op de rooster van de b.g. buis moeten worden aangesloten, dus niet via de door u getekende volume+balans regeling. Ergo dus na de ECC83. Wij geven u hiervoor nog een blokschema.

Boven: Door de redactie gegeven blokschema.

Midden: Philips-schakeling

Onder: Schakeling uit „Radio and Television News“





# DE GULDEN MIDDENWEG

## BRIEF-A

Geachte redactie :

„Lange tijd heb ik de hoop gehad, dat ~~RE~~ zich zou trachten op te werken tot een niveau, zoals vele buitenlandse vakbladen dit bezitten. In welk geval ~~RE~~ een belangrijk hiaat zou hebben opgevuld. Helaas heeft dit niet zo mogen zijn. De uitgaven van ~~RE~~ van de laatste maanden tonen aan, dat ~~RE~~ meer en meer een zeer populair maandblad voor de hobby-man gaat worden !

Ik vind dit zeer spijtig, evenals het feit, dat de naam en het beroep van de electronicus door velen en ook door u uitermate gedegradeerd wordt.

Mijn idee is, dat het tijd wordt, dat de naam „electronicus“ wettelijk beschermd wordt; in ieder geval is het noodzakelijk, dat nu eens vastgesteld wordt, wat het eigenlijk is. Zoals u begrepen zult hebben, wens ik mijn abonnement te beëindigen“.

J. A. Hendriks, Utrecht.

## BRIEF-B

Geachte redactie :

„Hoewel ik niet meer tot de jeugd behoor, tot wie zich de speciale Junior-uitgave van uw blad heeft gewend, was ik toch enthousiast over deze editie. Toen ik twaalf jaar was, heb ik alles geprobeerd om een dergelijk blad te vinden. Helaas . . jaren tevergeefs !

Ik ben er van overtuigd, dat U vele jongeren (en ook ouderen) met deze uitgave plezier hebt gedaan en vooral, dat u daarmee een bijdrage hebt geleverd van educatief hoge waarde.

Ondanks het feit, dat ik er van overtuigd ben, dat niet elk nummer van ~~RE~~ zo sappig zal zijn, meen ik alleen al door uw geste me op uw blad te moeten abonneren. Het abonnementsgeld heb ik gelijktijdig op uw giro gestort. U nogmaals dankend voor uw Junior-uitgave, verblijf ik :

T. v. Zutphen, Amsterdam

## COMMENTAAR VAN DE REDACTIE :

Deze beide brieven (wij hebben ze niet in z'n geheel gepubliceerd) kwamen met vele anderen bij de redactie op tafel naar aanleiding van het speciale Junior-nummer.

Latén we allereerst vaststellen, dat de redactie zich ten doel stelt haar lezers het allerbeste voor te zetten. Het beroerde is echter, dat die lezerskring zeer breed is en zowel hogere technici als leken omvat. Een bepaald nummer zal de één als een moordnummer verstinden, terwijl de ander het als waardelóos in de krantenbak smijt.

Dit geldt natuurlijk in hoge mate voor een specialistisch nummer als het vorige. De één zou elk nummer volgestampt willen zien met versterkerschema's terwijl de ander zegt, dat ze bij ~~RE~~ wel eens vervelend worden met al die versterkers. We leven in een klein taalgebied, waarin specialistische uitgaven voor beginners en voor

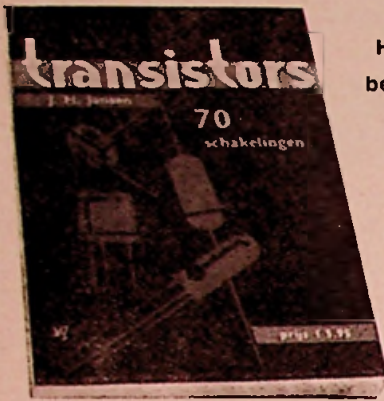
technici nauwelijks levensvatbaarheid bezitten. Dit getuige onze losse PI-bijlage !

Daarbij komt nog, dat wij onze taak zeer ideéel opvatten. Oók de jongeren dienen tot het radiovak te worden aangetrokken en ze zullen dit graag doen via een blad als het onze. Vandaar deze speciale Junior-uitgave.

Ter geruststelling van beide partijen kunnen wij mededelen, dat het in de bedoeling ligt enige riaten per jaar in ~~RE~~ een speciale junior-rubriek te publiceren, te beginnen bij het a.s. Firato-nr.

Een volledige junior-uitgave ligt beslist niet in onze bedoeling. Wij menen echter, dat als tegenhanger van de PI-bijlage ook een beginners-bijlage zo nu en dan op zijn plaats is. Zo goed als wij de junioren ons excuus maken voor de voor hen onbruikbare PI-bijlage, zo verontschuldigen wij ons bij de electronici voor de junior-bijlage !





Het boek voor de  
beginnende technicus

gebonden: f 7.95  
Prijs: f 6.—

Uitgeverij WIMAR  
Haarlem

Giro 59 41 37  
Telefoon 60052



ELECTRONISCH LABORATORIUM  
**MYELAR**

Prins Hendriklaan 2 - UTRECHT  
TELEFOON 030 - 26523

LINEAR HI-FI-VERSTERKERS o.a. Diatonc 10 W f 230.—  
L1 10 10 watt met correctie filter f 245.—  
L10 met losse voorversterker f 260.—  
L50 50 W f 340.— Conchord 30 W f 300.—

Nu ook leverbaar:

MYELAR klankzuilen, afm.: 75x25x11 cm f 110.—  
impedantie 15 of 1,7 Ω - 12 W

MYELAR L.S.-kastje 25x25x11 cm f 37.—  
impedantie 5 Ω

Groothandel voor den Haag en omstreken:

Technische Handelsondern. GEHA Doorniksestraat 53  
Scheveningen Telefoon 070 - 541995

## RADIO TWENTHE

GROENEWEGJE 129 DEN HAAG  
(bij de Wagenbrug)

TELEFOON: 11 79 48  
GIRO: 201 309

Onze speciale aanbieding TV-materiaal

Tonfunk TV-chassis, 110°, 53 cm, type  
Exclusiv-volautomatisch. UHF voorbe-  
reid m. mogelijkheid v. afstandbedie-  
ning m. 16 buizen en schema (zonder  
beeldbuis. Werkt prima z. fout. f 265.—

Beeldbuis hiervoor 110°, 53 cm f 125.—

Siemens vlakcelgelijkrichters, type  
M390 C900 f 3.75, B60 C600 f 4.75  
V250 C75 f 3.75 B 250 C150 f 4.75

Telefunken voed.trafo: 1 x 275 V, 75  
mA, 1 x 6,3 V, 3 A, 24- en 29 V, 220 V  
primair f 7.25

Tonfunk voed.trafo - prim. 110-220 V  
1 x 275 V 90 mA, 1 x 6,3 V 3 A f 7.75

Trafo 220 V prim. sec. 6,3 V 20 A f 12.50

Printed circuits oscillator-chassis  
(5½ x 11 cm) met ECC81 en PL21.  
UHF-spoel. instelpot.meter 14 diverse  
R's en C's. SPOTPRIJS f 4.95

De beroemde BC624 - dé ontvanger  
voor de 2 m. 10 bzn + schema f 37.50

Ontvanger R1132a van 95—126 Mc.  
voor 2 m. Met 11 buizen + precisie-  
afstemschaaf. In metalen kast, met  
schema f 39.50

Simpson, volt-mA-ohm-meter  
in koffer f 25.—

Ohmite 12-standenschakelaar. 2-deks  
schakelt 15 amp. f 8.50

Scheidingstrafo 220 op 220 V. 50 Hz.  
6 kVA - in metalen kast f 350.—

Se: sin motoren (electr. assen). 50 volt,  
50 Hz, 5 inch. Per stuk f 17.50

Philips buisvoltmeter type 4132/01  
Pracht apparaat f 125.—

Wheatstone meetbrug m. galvanometer  
in houten koffer. Pracht instr. f 22.50

Philips gelijkrichter 130-220 V output,  
6 of 12 V DC, 0,4 A. Compl. m. afvlak-  
king door elco en smoorspoel.  
in pracht metalen kastje. Prima v. huis-  
telef. of transistorvoeding f 12.50

PSA, type 62. In met. kast. Voeding v.  
set BC624-625. Inhoud: buizen: 2 x  
5U4, 1 x 6X5. Voed.trafo, 110/220 V,  
50 Hz. 2 x 400 V. 260 mA. 2 x 140 V,  
20 mA, 6,3 V. 5 V, 6 amp. 22 V, 6 amp.  
Smoorspoel 10 H, 260 mA. Gelijkricht-  
cel 12 V, 5 amp. Relais, diverse elco's  
schakelaars, weerstanden, enz. met  
schema in pracht. kast. Dit komt nooit  
meer! Doe u voordeel! f 39.50

Siemens transistoren.  
TF80/30 (OC16), 4 W f 5.95. TF77/30  
OC30 f 4.25 TF75 f 3.25 TF66 f 3.25

Siemens elco 2x50 µF 350/385 V f 1.95  
NSF elco 2x50 µF, 350/385 V f 1.50  
NSF elco 24+8 µF, 350/385 V f 0.75  
Elco 100+100+50+20 µF, 50 V f 0.95

Philips bandmicrofoonsysteem m. mag-  
neet. Kunt u zo een bandmicrofoon  
van maken! Nieuw, in kist f 12.50

Bandrecorderteller (mod. als uurwerk)  
fabr. Grundig f 4.95

Losse dyn. elementen 50 ohm  
(kleine luidsprekertjes) f 1.—

Morse-telegraaf bandschrijvers  
compl. m. seinsl. en speedrelais  
voor slechts f 29.50

Omvormers 12 V accu op 130 V AC,  
50 Hz, 100 W (trillier) nieuw f 85.—

Bulgin microfoonplug m. jack f 1.25

Draadgew. potentiometers 250—500—  
5000—25000 ohm, 3 watt p. stuk f 1.25

Philips draadgew. pot.meters 150—  
3500—35000 50 kΩ Per stuk f 1.95

Emaillé draadpot.m. 200 Ω, 100 W f 9.50

Trillers v auto.radio's 6 V, 4-pens f 4.95  
12 V, 4-pens f 1.50

Trafo 110/220 V net, 2 x 6 V, 3 A +  
4 volt f 5.—

Dyn. koptelefoon + microfoon  
(19-set) f 2.75

Motor 6 volt wisselspanning 166 toer.  
links- of rechts draaiend f 3.95

Telrelais tot 9999—1100 Ω f 1.95  
99999—100.Ω, 6 volt f 2.45

Relais 12 V, 300 Ω, 2 x maak, 1 x wis-  
sel, klein model. f 2.75

12 V, 100 Ω, 4 x maak, 4 x breek f 2.75

12 V draairelais 2 x wissel, zw. zilver-  
contacten. f 3.50

Versterker-chassis m. kap  
(25x17,5x16 cm) leuk model f 12.95

3-delige verchromde uitschulfantenne  
lang: 1,30 meter f 3.95

Minimum postorder f 3.—. Vrachtkosten  
voor koper. Verzending uitsluitend on-  
der rembours of vooruit-betaling op  
giro. Onze zaak is des donderdags na  
13 uur gesloten. Vraagt onze buizen-  
lijst met de goedkope nieuwe buizen.



binnenwerk  
**goed?**  
*verzorg*  
*dan ook het*  
 uiterlijk



**MET**

# technifers

Potentiometers, per zakje (4 stuks) f 1.—  
 In verschillende grootten t.w.: 46X37 mm (wit) en  
 58X48 mm (zwart en wit).

Pot.meter wit-zwart 145X128 mm p. stuk f 1.—

Schakelaars : 4 stuks, 3 standen f 1.—

4 stuks, 4 standen f 1.—

4 stuks, 5 standen f 1.—

4 stuks, 11 standen f 1.—

1 X 3, 4, 5 en 11 standen f 1.—

(In verschillende grootten, als boven)

180° schaal 160X95 mm in wit en zwart f 1.—

Electronica benamingen, o.a. watt, intensiteit, volt,  
 gevoeligheid, enz. per zakje (ca 200 st.) f 1.—

Bulsbenamingen, per zakje (ca 200 st.) f 1.—

Alfabet in 3 mm hoge letters (zwart) f 0.50

ca 200 letters + aanduiding „hoog“, „volume“, enz.

VERKRIJGBAAR BIJ UITGEVERIJ WIMAR · HAARLEM



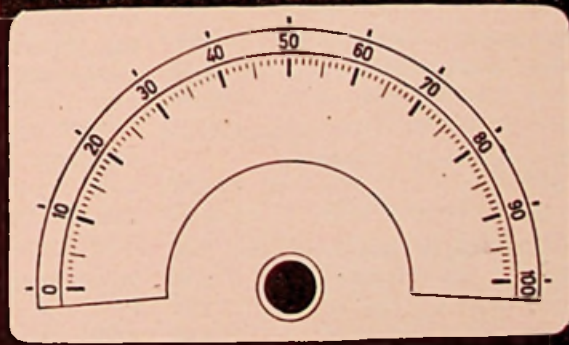
HOOG

TOON

LAAG



VOLUME





## ONZE AANBIEDING TV-MATERIAAL

TV-chassis (Philips) 110°, nieuw, ongecontroleerd. Compl. m. buizen, afbuigspoelen en schema. Echter zonder beeldbuis ..... f 195.—

TV-chassis, grote uitvoering, vol-automatisch (Philips) m. buizen en afbuigspoelen. Zond. beeldbuis f 225.—

Beeldbuis 53 cm, AW 53/88, 110°  
Nieuw, doch m. kleine schoonheidsfoutjes, m. volle garantie f 95.—

### KANAALKIEZERS

Philips, klein model - NSF met fijnregeling - moderne discus kan. kiezer, plat model. Al deze kiezers zijn uitgevoerd met PCC88 en FCF80. Met buizen. NIEUW ..... f 30.—

HS-unit 90°, 2006 ..... f 21.50

HS-unit AT 2016 = AT 2018 f 14.75

HSP-unit AT2004 (70°) ..... f 19.75

HSP-unit 90° voor EY86 f 14.75

Afbuigspoel, zond. magneet f 4.95

Afbuigspoelen AT 1009/01 110° f 14.75

Afbuigspoel 90° (Graetz) f 9.75

Afbuigspoelen AT 1005 f 10.—

AT 1006 f 10.—

TV-masker 43 cm, ongesp. f 1.75

TV-masker (metaal) 43 cm f 3.50

Idem, plastic, 53 cm ..... f 7.50

Beelduitgang 90° ..... f 4.25

Beeldblokrafo ..... f 2.75

Voet v. beeldbuis, duodecal f 1.—

2-delig Philips TV-chassis .. f 5.—

Losse trommel Ph. 12 kan. kiezer met spoelen ..... f 4.75

Beeldbreedteregelaar ..... f 1.50

Coaxkabel (72 Ω) per meter f 0.50

TV-BUIZEN nieuw in doos met garantie

53 cm 70° 20HP4 A ..... f 97.50

Focusseermagneten ..... f 6.50

Correctie-magneet ..... f 1.50

Saba afstandsbedieningskabel. Nieuw in doos m. 7 m plastic kabel, bedieningskastje, (3 pot.meters) en novalplug. .... f 4.50

FM-antenne ..... f 3.95

3-el. LOPIK-ANTENNE .... f 19.50

10-el. breedband kan. 6—11 f 22.50

15-el. breedband kan. 6—11 f 30.—

TV-kasten 43 cm, noten-kleur, met masker ..... f 14.75

53 cm met masker ..... f 20.—

SMOORSPOELEN Telefunken, voor het maken v. toonwissels 2,85 mH f 2.75

Smoo spoel Ingekap. 80 mA f 1.95

2 Volts triller synchroon .... f 3.50

## Sukkel niet langer met uw oude kopjes!

ORIGINELE B O G E N K O P P E N

LET OP ONZE PRIJZEN !!

BOGEN stereo opn./weerg. kop

4-spoor ..... f 4.75

Spleet: 3,5 mu

BOGEN normaal opn./weerg.kop

dubbel spoor ..... f 3.75

Spleet: 3,5 mu

ALLES NIEUW - PRACHT UITVOERING - IN MU-METALEN HUIS !!

AEG bandrec.mot. 220 V, 15 W f 8.50

Telefunken bandtellers v. rec. f 4.50

### CELLEN

B250 C100 f 3.50 B60 C600 f 4.75

B300 C75 f 2.75 B30 C275 f 1.95

B250 C60 f 1.95 M30 C900 f 3.50

AEG vlakcel E220 C300 f 4.75

Siemens blokcel

½B390 C260 f 5.— E220 C300 f 5.—

E220 C350 f 6.— E220 C400 f 7.—

B 20 V, 6 A f 10.50 B 20 V 8 A f 12.50

4000 volt, 3 mA ..... f 4.75

### OTRA MEETZENDER LSG-10

220 V, 120 kc—260 Mc, nieuw in orig. verpakking + gebruiksaanw. f 115.—

Telefunken eindtrappen voor auto-

radio m. compl. trillervoeding.

met 1 X EL41 of EL84 - 6 volt f 42.50

m. 1X EC92 + 2X EL84, 12 V f 52.50

6 V synchr. triller ..... f 4.75

Zend-ontvanger 200-240 Mc

zonder buizen ..... f 19.75

Nikkellijzer accu 1,4 V 5AU f 4.75

50 C's + 50 R's ..... f 2.50

Microfoonverst. z. bzn m. mike f 8.75

Hefdraalklezer 3x100 cont. ... f 5.—

Jones pluggen + contra, 8 p. f 0.50

Monarch stereo wisselaar 4 snelh.

ook gewoon te gebruiken f 79.50

BSR Stereo-element ..... f 7.50

Gehoorrapp. nieuw, in luxe lederen etui; 2XDF67, 1XDL67, m. oortelef.

Worden gegarandeerd f 22.50

Regelbare TREINTRANSFORMATOR

0—16 V wissel, 2,5 Amp. Geheel in bakeliet ingekapseld. Met automatische zekering ..... f 8.75

Wisselstroom omvormer 24 V =

in 50 V ~ uit; 50 p. 200 watt f 34.—

Kodak tape 180 m, 13 cm f 6.50

EEN KLEINE GREEP UIT ONZE ENORME SORTERING RADIO- EN TV-BUIZEN WELKE WIJ U TEGEN DE ZEER BEKENDE LA-GE PRIJZEN KUNNEN AANBIEDEN!

Iedere buls wordt gegarandeerd met onze bekende volle garantie

5Y3 2.25 ATP4 0.50 3S4 3.25

6H6 0.95 ID8 0.95 1S5 3.25

3A4 1.75 CV6 0.95 3A5 4.25

AR8 0.50 6Q7 0.50 3Q5 2.75

1L4 3.— 1S4 3.25 UY1 3.—

EBL1 5.25 17Z3 3.50 EM4 4.25

ECH3 4.75 1U5 3.25 AZ1 2.75

ECH21 4.25 EBL21 4.25 EF22 4.25

4699 2.95 UCH21 4.25 DAC25 0.50

807 2.95 UBL21 4.25 DCH25 0.50

AL4 4.75 EBF2 4.75 6C4 2.75

EL3 4.75 ECH4 4.75 EL34 7.50

EM34 4.25 AZ41 2.50 XFG1 7.50

6K7 f 0.50 6J6 f 3.— EF95 f 3.95

Eikeltriode 955 f 1.50 85A1 f 2.—

ECH42, EAF42, UAF42, EBC41

UBC41, UABC80, PABC80, EBC81

PY81 PY83, EBF80, EBF89, ECC81

ECC82, ECC83, ECC84, ECC85,

ECH81, EF41, EF42, EF83, EF85

EF89, EL42 PCC85

DK91, DK92, DK96, DF96, DAF91

DAF96, DL91, DL92, DL94, DL96

ECL82, PCL82, PCF80, PCF82

PL82, ECF80, ECF82

### Kwikkelijkrichbul

2000 V - 1000 mA ..... f 2.50

### Voor scoop of TV, NIEUWE BUIZEN

Alléén afgehaald wordt niet verzonden

VCR517 f 4.50 Voet hiervoor f 1.—

CV951 12½ cm f 4.50 CV955 9 cm f 9.75

Losse dynam. elementen 50 Ω f 1.—

(luidsprekertjes v. hoge tonen zull)

Ker. novalvoet m. afsch. bus f 0.60

Noval-voet f 0,25 Rimlock voet f 0.25

Min. voet met bus f 0,50

### METAAL-PAPIER CONDENSATOREN

8 μF, klein model ..... f 2.50

Blok, 4,7 en 8 μF ..... f 4.25

Ker. schijf-C 1500-2500 pF 50 st. f 5.—

Bosch ontstoor cond. 3 μF f 1.—

Aanloopcondensator 2,7 μF f 1.50

Elco's 385 V, 1X8 μF f 0.60 1X32 μF

f 1.—. 2X 40 f 1.75, 8+50 f 0.75

100+200 μF f 2.45 1000 μF 110 V f 4.75

Voor TV Ph. 100+100+50 300 V f 2.45

Hydra electrolyten:

2X100 250/275 V ..... f 0.95

2X 50 250/275 V ..... f 0.95

WIMA condensatoren 1 μF 250 V f 0.25



# Jongens f 1.95

## TRANSISTORBOEK

door BOB VAN DER HORST

MEER DAN 70  
FIGUREN

48 PAGINA's  
Bestelnr.: W1

HET BOEK VOOR IEDERE „TRANSISTOR-LEEK“ !!

Verkrijgbaar bij:

UITGEVERIJ WIMAR - HAARLEM - GIRO 59 41 37 - POSTBUS 14 - TELEFOON 60052

## 18 redenen

om zich dit boekje  
aan te schaffen

- 1 eenvoudige ontvanger met een schermes
- 2 kristal-ontvanger
- 3 fabricage van transistor
- 4 transistor-experimenten
- 5 ontvangspoel zelf maken
- 6 transistor-ontvanger

- 7 de theorie
- 8 experimenten met ontvangers
- 9 ontvanger m. koptelefoon
- 10 ontvanger m. luidspreker
- 11 ontvanger m. 2 transistors
- 12 ontvanger m. 3 transistors
- 13 bijzondere schakelingen
- 14 een lichtrelais
- 15 morsetekens
- 16 elektronisch telapparaat
- 17 self-apparaat
- 18 lichtorgel

## RADIO LENSSEN

Giro 643591  
Telef. 64494

## AMSTERDAM

- TELEFOONTOESTEL met kiesschijf  
gelijk aan stadstelefoon .. f 4.75
- TELEFOONTOESTEL met kies: schijf  
zonder hoorn ..... f 2.50



- Tel. hoorn als stadstelefoon f 2.50
- TELEFOONCENTRALE 27 lijnen f 195.—
- Hulstelefoon m. 6 drukt. zowel te gebruiken als wand- en tafelttoestel.  
Max. aantal aan te sluiten apparaten :  
7 stuks; m. schema, p. stuk f 16.75
- Koptel. m. microf. 19-set f 2.75
- Telef. kab. (v. orgel) 5-ad. p.m f 0,35
- 9- en 12 aderlg. p. m. .... f 0.50
- Ker. schak. 2X11 st. 14 amp. f 5.75
- Kristal diode univ. tot 200 Mc f 0.50
- SABA 6 watt TV of radio-speaker  
18 cm  $\phi$ , m. uitg. 7000  $\Omega$  .. f 8.95
- Telefunken krist. hoge toon LSP f 1.95
- Batterij luidspreker, 10 cm vierkant.  
Zeer gevoelig ..... f 5.75
- Lorenz hoge-tonen-speaker LSH85  
Te gebruiken als mike .... f 1.75
- Lorenz lsp 15X21, ovaal, 5  $\Omega$  f 10.—
- Luidsprekertrafo's Telefunken enz.  
7000/3,6 10500/3,6 12500/3,6 15000/3,6  
22000/3,6 7000/15 ..... f 1.75
- Phillips luidspr. doek 30x50 cm f 1.75
- Orgelneel polyester, verliesvrij en  
weerbestendig LINTLIJN 300  $\Omega$  (bruin  
en doorzichtig). Per meter f 0.18

- Tonfunk HF-UNIT - geschikt voor  
ombouw FM ..... f 1.95
- 10,7 Mc, Blaupunkt MF .... f 0.95
- 10,7 Mc - ratio-detector .... f 0.95
- Phillips MF-trafo 10,7 Mc .... f 1.25
- Gecomb. Görler MF-trafo p. stel f 2.50
- Telefunk. MF-trafo 472 kC p. stel f 1.—
- Ferrietantenne MG of MG en LG f 1.75
- Ferrietantenne MG + LG, draalbaar,  
Ferrietstaaf 12 X 2 cm .... f 1.75
- Min. draai-C 1 X 480 pF f 1.75
- 5-voud. draal-C 3—35 pF ker f 2.50
- Duo-C 2 X 500 ..... f 0.85
- FM-duo 2 X 16 pF ..... f 1.25

### GOLFSCHAKELAARS:

- keramisch 2-deks, 4 standen f 1.75
- pertinax 3-deks, 6 standen f 0.95
- miniatuur 1-dek, 4 moedercontacten  
3 standen ..... f 0.75
- 2-deks, 4 standen ..... f 0.95

### TRANSFORMATOREN - prim. 127—220 V

- Trafo v. oscillograaf AEG 1X1700,  
20 mA 2X470, 80 mA 4X6,3 f 19.50
- Phillips 70 mA 2X260 1X6,3 f 5.95
- Phillips 70 mA 2X260 2X6,3 f 6.25
- Phillips 60 mA, 2x260 1x6,3 1x4 V f 4.50
- 110 mA, 1X260, 1X6,3 .... f 8.50
- ingekapseld, 6,3 V, 1 A .... f 3.75
- Phillips 2X6,3, 1X4 V 1X300 V  
250 mA ..... f 19.75

- Verhuiltrafo 75 watt, ingekapseld,  
gescheiden gewikkeld. .... f 9.75
- Unltran voedingsapparaat 250 V, 250  
mA met gelijkrichtcel, cond. en smoor-  
spoel, geschikt v. orgels f 25.—
- Microf.trafo 50—20.000  $\Omega$  .. f 0.75
- Blaupunkt celvoed. 75 mA, pr. 0—220  
sec. 1X 6,3 + 1X 260 V f 5.75
- Grundig celvoed. 50 mA pr. 0—220 V  
sec. 1X 6,3 + 1 X 260 V f 5.50
- Coax zendkabel 52, 75  $\Omega$  p.m. f 0.50

- Collectormotor 24 volt, 8 watt f 3.50
- Seinsleutel ..... f 0.75

### POTENTIOMETERS

- Alle waarden: z. schak. f 0.75 m. scha-  
kelaar f 1.— - Dubbel: f 1.50
- Draadgew. 500  $\Omega$ , 10.000 100.000 f 1.—
- 2X50.000, op as ..... f 1.50
- 25 W 400-800-2500  $\Omega$  ..... f 2.—
- Min. potentiometers voor TV p. stuk  
f 0.75. Min. instelpot. meter f 0.50

### Druktoetschak. 3 toets.

- klein, wit ..... f 1.50
- 2X4 toetsen, afzond. lossend f 3.75
- 8 toetsen rechtst. .... f 2.75
- 10 toetsen rechtst. .... f 2.75

### Klaviertoetsen als in radio

- 4—5—6—7 f 2.— — 10 f 4.75
- Metz miniatuurmotoren 4½ V f 1.95

### Moderne Amerikaanse buizentester

- 110 V - ongeveer AVO-tester voor  
steilheids- en emissiemeting, hand.  
model, m. kleine defecten f 45.—

### RELAIS

- stappenrelais 10 st. f 1.95 30 st. f 3.95
- relais 500  $\Omega$  1 contact 10 A f 2.75
- tweeling-relais 24 colt .... f 2.—
- Telrelais, telt tot 9999 .... f 0.95
- Vlakrelais ..... f 1.—
- Kam-relais, min. model, 6 V f 4.75

### TRANSISTOREN SIEMENS

- TF128 (OC72) f 3.00 TF80 ½ W f 3.50
- TF90 8 W f 6.— TF66 (OC71) f 3.—
- Transistor-uitgang ..... f 1.50

Minimum postorder f 2.50 Zending  
alleen onder rembours of vooruit be-  
taling per giro. Goederen welke niet  
aan de verwachting voldoen, kunnen  
binnen 3 dagen worden teruggezonden  
waarna terugbetaling volgt.





# TECHNISCHE HOGESCHOOL te EINDHOVEN

Bij de **CENTRALE TECHNISCHE DIENST** bestaat plaatsingsmogelijkheid voor een

## TEKENAAR

voor elektronisch werk en apparatenbouw, meet- en regelapparatuur en dito installaties, meetinstrumenten, enz.

Vereist: dipl. UTS/ETS met voortgezette opleiding PBNA of gelijkwaardige opleiding.

Praktijkervaring in een werkplaats strekt tot aanbeveling.

Schriftelijke sollicitaties te richten aan het hoofd van de centrale personeelsdienst van de Technische Hogeschool, Insulindelaan 2 te Eindhoven, onder vermelding van nr V 547.

DEN HAAG **RECORD** WAGENSTR. 131

**nu weer radio-onderdelen**

AMROH, PHILIPS, enz.

GRAMOFOONPLATEN



## ERRËTJES

70 ct. p. regel. Abonnees gratis tot 3 regels, bij appar. 50 ct. postz. incluis voor adw. kosten elke volgende regel kost f. 0.75

### GEVRAAGD

**G.1307** Stel toonreg. spoelen (fabr.) v. Viddeleertoonreg. en sm. spoel, 65 mA, 15 H, 300 Ω. H. Keukens, Fazantstr. 112b, Rotterdam.

**G.1309** Schema spoelblok. PAOYF van juli '60, blz. 206. Electron, Veron.

Service- en installatiebedrijf voor scheepsradio en radar

## SHIPS RADIO SERVICE

vraagt voor haar werkplaatsen en buitendienst te **SCHIEDAM** en **AMSTERDAM** enige ervaren

## RADIO-TECHNICI

en

## RADIO-MONTEURS

VEREISTEN: Diploma N.R.G. of gelijkwaardige opleiding en een aantal jaren service-praktijk op het gebied van de electronica en telecommunicatie, in overeenstemming met de leeftijd van de sollicitant.

Sollicitaties te richten aan de directie, postbus 175 te Schiedam.

Gevr. 9-set of onderdelen  
Tel. 020-189109

**Aangeboden** Stuzzi portable bandrec. in staat v. nieuw. Heeft gekost f 825.- Nu v. f 500.- Maerten Trompstr. 36 Delft.

**A.1311** Praktisch compl. onderdelen-reeks 53 cm TV, m. buis en kast, nieuw f 250.— (Oók afzonderlijk).

**Aangeb.** Benz. agregaat 250 V, 50 per. 1 kW, benz. agregaat 120 V, 50 per. 1,5 kW b. agregaat 1000 V, 0,3 A en 12 V, 8 A, = DC, nieuw. Benz. motor DKW v. agregaat-boot o.i.d. nieuw. Omvormer 12 V of 24 V in, 220 V, 50 per. uit. Spruit, Veersedijk 38a H. I. Ambacht.

**A.1310** Prima Webcor prof. wirerec. in koffer. Wist niet. f 125.—

## ersin multicore soldeer



bevat 5- of 3-kernig ERSIN vloeimiddel steeds **juiste** verhouding vloeimiddel-soldeer

**geen** verhoging elektrische weerstand oxydatie en corrosie v. las **uitgesloten**

5-kernig tinsoldeer

alleen leverb. in 1-lb cartonverpakking

3-kernig tinsoldeer

alleen leverbaar op 7-lbs klossen

Importeur voor Nederland:

n.v. v.h.

## NIERSTRASZ

Plant. Middenlaan 60-62, Amsterdam 741676 7 lijnen



## MENTOR

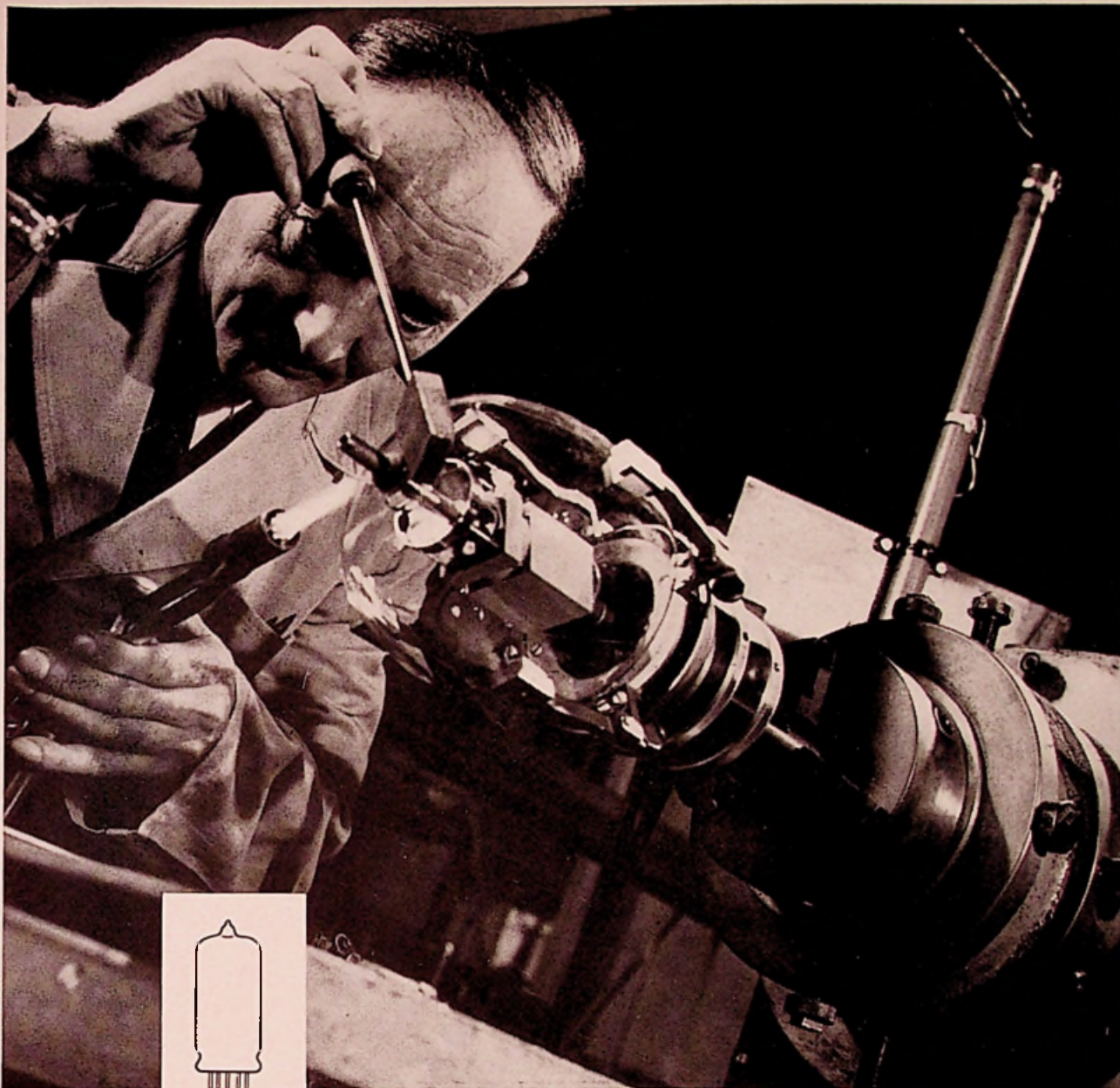
Knoppen, Pijlknoppen, Entrée's  
Schalen, voor meetapparaten  
Fijn-grof Instelknoppen,  
Losse vertraglingen  
Flexible koppelingen,  
Fabr.: Ing. Dr. Paul Mozar.

TECHNISCH EN INDUSTRIELE  
HANDELSONDERNEMING

## UCO

DEN HAAG - RUIJWSTRAAT 139





*Het insmelten van de anode in de ballon van een zendbuis.*

## Duurzaamheid

Bij iedere bewerking in het productieproces verrichten gespecialiseerde vaklieden hun werk met beheerste concentratie. Door grote vakbekwaamheid, toepassing van de nieuwste technieken en zorgvuldige materiaalkeuze, kunnen buizen met uitmuntende kwaliteiten worden gefabriceerd. Mede hierdoor hebben Philips elektronenbuizen zich een wereldnaam verworven. Zowel aan elektronenbuizen voor industriële toepassingen als voor amateurdoeleinden kunnen hoge eisen van betrouwbaarheid en duurzaamheid worden gesteld. Kies de perfecte buis voor elke schakeling. Vraag Philips buizen!

**PHILIPS** elektronenbuizen





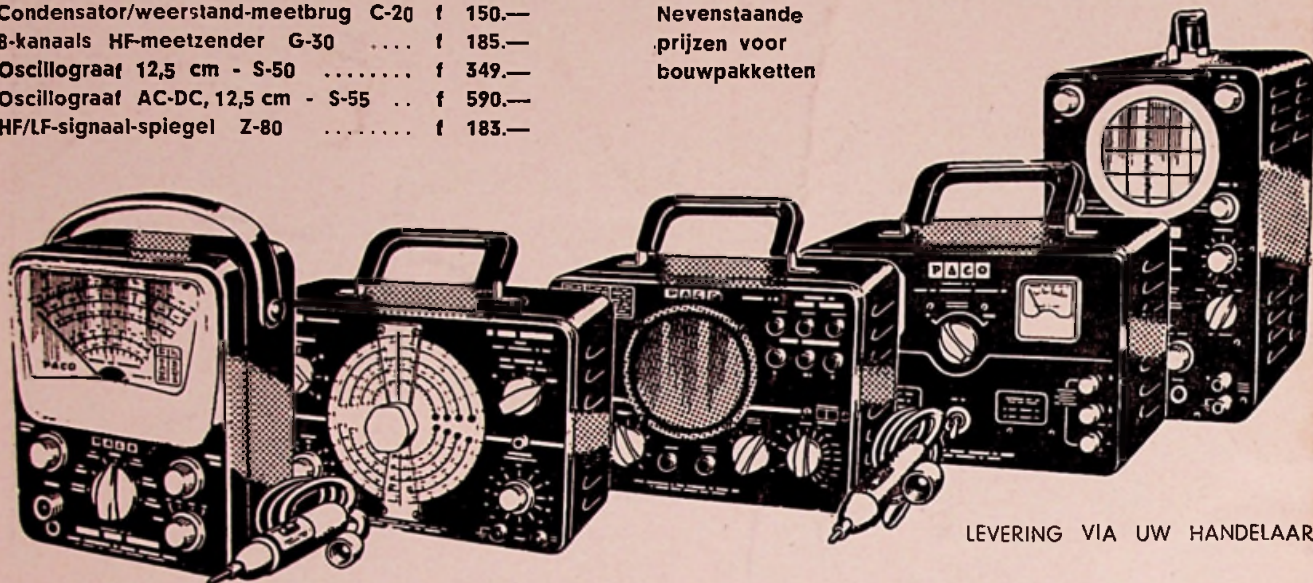
# PACO bouwkits voor elektronische meetinstrumenten

eenvoudige montage + solide uitvoering = grote accuratesse bij eenvoudige bediening

Buisvoltmeter V-70 .....	f 199.50
Accu-ervanger 6- en 12 volt, B-10 ..	f 260.—
Condensator/weerstand-meetbrug C-20	f 150.—
8-kanaals HF-meetzender G-30 .....	f 185.—
Oscillograaf 12,5 cm - S-50 .....	f 349.—
Oscillograaf AC-DC, 12,5 cm - S-55 ..	f 590.—
HF/LF-sigitaal-spiegel Z-80 .....	f 183.—

Vraagt onze grote geïllustreerde folder

Nevenstaande  
prijzen voor  
bouwpakketten



LEVERING VIA UW HANDELAAR

## REMA ELECTRONICS

BRONCKHORSTSTRAAT 14  
AMSTERDAM (Z) TEL. 020 - 734848



TECHNISCH BUREAU J. TH. VAN REYSEN  
GASTHUISLAAN 214 DELFT TEL. 01730-22678

Verkoop van:

### GOSSEN meetapparatuur



- **KONSTANTERS**  
in verschillende uitvoeringen
- **PANEELINSTRUMENTEN**
- **MAVOTHERM**  
elektrische temperatuurmeter
- **TRANSISTORTESTER**
- **LABORATORIUM-INSTRUMENTEN**  
in diverse uitvoeringen, enz.

uitvoerige gegevens en prijzen op aanvraag